



TUGAS AKHIR - SM141501

**PEMODELAN STRUKTUR MODAL STATIS  
MENGUNAKAN GEOMETRIC BROWNIAN  
MOTION**

ALWI HUSEIN MULACHELA  
NRP 06111340000116

Dosen Pembimbing:  
Endah Rokhmati M.P., Ph.D.  
Dra. Nuri Wahyuningsih, M.Kes

DEPARTEMEN MATEMATIKA  
Fakultas Matematika Komputasi dan Sains Data  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018





FINAL PROJECT - SM141501

**STATIC CAPITAL STRUCTURE MODELLING  
UNDER GEOMETRIC BROWNIAN MOTION**

ALWI HUSEIN MULACHELA  
NRP 06111340000116

Supervisors:  
Endah Rokhmati M.P., Ph.D.  
Dra. Nuri Wahyuningsih, M.Kes

DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
Faculty of Mathematics Computing and Data Science  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018



# LEMBAR PENGESAHAN

## PEMODELAN STRUKTUR MODAL STATIS MENGUNAKAN GEOMETRIC BROWNIAN MOTION

### *STATIC CAPITAL STRUCTURE MODELLING UNDER GEPMETRIC BROWNIAN MOTION*

#### TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Pada bidang studi Matematika Terapan  
Program Studi S-1 Departemen Matematika  
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

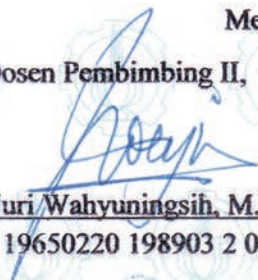
Oleh :

**AL WI HUSEIN MULACHELA**  
NRP. 06111340000116

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,

  
Dra. Nuri Wahyuningsih, M.Kes  
NIP. 19650220 198903 2 002

  
Endah Rokhmati M.P., Ph.D.  
NIP. 19761213 200212 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika  
FMKSD ITS

  
Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT  
NIP. 19700831 199403 1 003  
Surabaya, Januari 2018



# PEMODELAN STRUKTUR MODAL STATIS MENGUNAKAN GEOMETRIC BROWNIAN MOTION

Nama Mahasiswa : ALWI HUSEIN MULACHELA  
NRP : 06111340000116  
Departemen : Matematika  
Pembimbing : 1. Endah Rokhmati M.P., Ph.D.  
2. Dra. Nuri Wahyuningasih, M.Kes

## Abstrak

*Nilai perusahaan merupakan persepsi investor terhadap tingkat keberhasilan perusahaan yang sering dikaitkan dengan harga saham. Dibutuhkan struktur modal yang optimal demi membaiknya nilai keputusan pendanaan, kebijakan dividen, dan pertumbuhan perusahaan. Adapun salah satu solusi untuk mengoptimalkan struktur modal yaitu dengan konsep tax deductible atau keuntungan pengurangan pajak dimana hasil pajak jasa dividen digunakan untuk membiayai beban bunga lalu menambah hutangnya sebanyak beban bunga yang dibayarkan. Pendapatan perusahaan berkurang namun pajak yang harus dibayarkan juga berkurang sehingga nilai aset bertambah. Dengan geometric Brownian motion yang disubstitusikan dengan Lemma Ito lalu diturunkan dengan persamaan diferensial parsial dan biasa, sehingga didapat persamaan struktur modal statis dengan keuntungan pajak. Persamaan yang sudah didapat solusinya digunakan untuk mencari nilai klaim hutang dan aset. Dari kedua klaim tersebut, didapat klaim ekuitas serta leverage atau penekanan rasio hutang terhadap aset. Solusi dari penurunan persamaan disimulasikan dan dianalisa menggunakan data laporan keuangan Koperasi Pegawai Republik Indonesia ITS (KPRI-ITS) dengan pengambilan pajak dividen 0% sampai*

25%. Keuntungan pengurangan pajak dapat meningkatkan nilai klaim aset sampai dengan 2,98% dengan tingkat validasi model 1,13%, meningkatkan nilai klaim hutang sampai dengan 15,12% dengan tingkat validasi model 9,58%, menurunkan nilai klaim ekuitas sampai dengan 12,14% dengan tingkat akurasi model 8,58% serta meningkatkan leverage rasio hutang terhadap aset sampai 4,76% dengan tingkat akurasi model 7,67%.

**Kata-kunci:** *Geometric Brownian motion, Struktur modal, Metode Excess Earning, Persamaan diferensial parsial, Persamaan diferensial biasa*



# STATIC CAPITAL STRUCTURE MODELLING UNDER GEOMETRIC BROWNIAN MOTION

Name : ALWI HUSEIN MULACHELA  
NRP : 06111340000116  
Department : Mathematics  
Supervisors : 1. Endah Rokhmati M.P., Ph.D.  
2. Dra. Nuri Wahyuningsih, M.Kes

## Abstract

*Company value are the perception for the investors to measure company growth which often linked with the share value. An optimal capital structure is needed to improve the value of funding decisions, dividend policies and corporate growth. The concept of tax deductible is one of the solution to optimize the capital structure which the investor tax dividend used to pay interest expenses and then add the debt as much as interest expense paid. The company revenue will be decreases but the taxes to be paid are also reduced so the company assets will increase. With the geometric Brownian motion substituted by Lemma Ito then derived by partial and ordinary differential equations, the static capital structure with tax advantages will be obtained. The derived equation is used to find the value of debt and asset claims. From both claims, the equity claims are obtained as well as debt to asset ratio leverage. The solution of the equation are simulated and analyzed using financial report of Koperasi Pegawai Republik Indonesia ITS (KPRI-ITS) with a 0% to 25% dividend tax benefit. The tax advantages may increase the value of the asset up to 2,98% with the accuracy of the model 1,13%, the value of debt may increase up to 15,12% with the accuracy of 9,58%, decrease the value of equity up to 12,14% with the accuracy of 8,48% and increase the leverage debt to*

*assets ratio up to 4, 76% with the accuracy of the model 7, 67%.*

***Keywords:*** *Geometric Brownian motion, Capital structure, Partial differential equation, Ordinary differential equation, Excess Earning method*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kasih sayang, dan petunjuk-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

### **PEMODELAN STRUKTUR MODAL STATIS MENGUNAKAN GEOMETRIC BROWNIAN MOTION**

sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Departemen Matematika FMKSD Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT, selaku Kepala Departemen Matematika ITS dan dosen wali yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama perkuliahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini dan arahan akademik.
2. Bapak Dr. Didik Khusnul Arif, S.Si, M.Si selaku Kaprodi S1 dan Bapak Drs. Iis Herisman, M.Sc selaku Sekprodi S1 yang telah memberikan banyak bantuan dalam proses pengumpulan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Endah Rokhmah M.P, Ph.D, dan Ibu Dra. Nuri Wahyuningsih, M.Kes selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan motivasinya kepada penulis

dalam mengerjakan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

4. Ibu Dra. Farida Agustini Widjajati, MS., bapak Drs. Iis Herisman, M.Si, dan ibu Dra. Wahyu Fistia Doctorina, M.Si selaku dosen penguji atas saran yang telah diberikan demi perbaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ibu dosen serta seluruh staf Tenaga Kependidikan Departemen Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
6. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih telah memberikan saran, dukungan, motivasi dan membantu sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya,

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR SIMBOL	xxiii
 BAB I      PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan .....	5
1.5 Manfaat .....	6
 BAB II      TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Nilai Perusahaan.....	8
2.2.1 <i>Working Capital</i> dan <i>Return on</i> <i>Working Capital</i> .....	9
2.2.2 <i>Return on Fixed Assets</i> .....	10
2.2.3 <i>Growth Rate Residual Income</i> .....	11

2.2.4	<i>Weighted Average Cost of Capital</i> . . . .	11
2.3	Struktur Modal . . . . .	13
2.4	<i>Random Walk</i> . . . . .	13
2.4.1	<i>Random Walk</i> Simetri . . . . .	13
2.4.2	<i>Random Walk</i> Asimetri . . . . .	16
2.5	<i>Brownian Motion</i> . . . . .	17
2.6	Persamaan Diferensial Stokastik . . . . .	19
2.7	Lemma Ito . . . . .	20
2.8	<i>Geometric Brownian Motion</i> . . . . .	20
2.9	Persamaan Diferensial Parsial . . . . .	22
2.10	Persamaan Diferensial Biasa . . . . .	25
2.11	<i>Return</i> Perusahaan . . . . .	26
2.12	Pengujian Distribusi Normal . . . . .	27
2.13	Estimasi Parameter . . . . .	28
2.13.1	Volatilitas . . . . .	28
2.13.2	Drift . . . . .	29
2.14	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) . . .	29
BAB III	METODE PENELITIAN	31
BAB IV	PEMBAHASAN	35
4.1	Penurunan Fungsi Nilai Klaim . . . . .	35
4.2	Valuasi Klaim . . . . .	40
4.3	<i>Leverage</i> Optimal . . . . .	46
4.4	Penghitungan Nilai Perusahaan . . . . .	51
4.5	Penghitungan <i>Return</i> Nilai Perusahaan KPRI-ITS . . . . .	59
4.6	Uji Normalitas . . . . .	59
4.7	Estimasi Parameter . . . . .	62
4.8	Penghitungan Nilai Klaim . . . . .	63
4.8.1	Klaim Aset . . . . .	63
4.8.2	Klaim Hutang dan Ekuitas . . . . .	67
4.8.3	Penghitungan <i>Leverage</i> . . . . .	72
4.9	Validasi Model . . . . .	76

BAB V	PENUTUP	79
5.1	Kesimpulan .....	79
5.2	Saran .....	80
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN		84





## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian . . . . .	34
Gambar 4.1 Uji Normalitas Nilai <i>Return</i> Perusahaan KPRI-ITS . . . . .	61
Gambar 4.2 Simulasi Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap Nilai Aset . . . . .	65
Gambar 4.3 Klaim Aset KPRI-ITS Tahun 2014- 2016 dengan Keuntungan Pajak . . . . .	66
Gambar 4.4 Simulasi Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap Nilai Hutang . . . . .	70
Gambar 4.5 Simulasi Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap Nilai Ekuitas . . . . .	71
Gambar 4.6 Klaim Hutang Tahun KPRI-ITS 2014- 2016 dengan Keuntungan Pajak . . . . .	72
Gambar 4.7 Klaim Ekuitas KPRI-ITS Tahun 2014- 2016 dengan Keuntungan Pajak . . . . .	72
Gambar 4.8 Pengaruh Rasio Keuntungan <i>tax</i> <i>deductible</i> pada Nilai Klaim Aset . . . . .	73
Gambar 4.9 Simulasi Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap <i>Leverage</i> KPRI-ITS tahun 2016	75
Gambar 4.10 Pengaruh Keuntungan Pajak pada <i>Leverage</i> KPRI ITS Tahun 2014-2016..	75



## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Tingkat Akurasi MAPE .....	30
Tabel 4.1 Data Laporan Keuangan KPRI-ITS per- Desember 2014-2016 .....	51
Tabel 4.2 Data Variabel Kuantitatif Laporan Keuangan KPRI-ITS per-Desember 2014-2016 .....	57
Tabel 4.3 Hasil Validasi Model dengan MAPE .....	77



## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
LAMPIRAN A Laporan Keuangan KPRI-ITS	
Tahun 2014 . . . . .	85
LAMPIRAN B Laporan Keuangan KPRI-ITS	
Tahun 2015 . . . . .	91
LAMPIRAN C Laporan Keuangan KPRI-ITS	
Tahun 2016 . . . . .	95
LAMPIRAN D Akte Pendirian Perusahaan	
KPRI-ITS . . . . .	111
LAMPIRAN E Uji Normalitas <i>Kolmogrov-Smirnov</i> .	113
LAMPIRAN F Tabel <i>Kolmogrov-Smirnov</i> . . . . .	115
LAMPIRAN G Nilai Klaim Aset terhadap	
Keuntungan Pajak . . . . .	117
LAMPIRAN H Nilai Klaim Hutang terhadap	
Keuntungan Pajak . . . . .	121
LAMPIRAN I Nilai Klaim Ekuitas terhadap	
Keuntungan Pajak . . . . .	125
LAMPIRAN J Nilai Rasio Keuntungan Pengurangan	
Pengurangan Pajak pada Nilai Klaim	
Aset . . . . .	129
LAMPIRAN K Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap	
<i>Leverage</i> KPRI-ITS . . . . .	133
LAMPIRAN L Listing Program Penghitungan Nilai	
Klaim Aset, Hutang, dan Ekuitas . . .	137
LAMPIRAN M Listing Program Penghitungan	
Rasio Keuntungan <i>Tax Deductible</i> . . .	141
LAMPIRAN N Listing Program Penghitungan	
<i>Leverage</i> Perusahaan . . . . .	143



## Daftar Simbol

$RI$	<i>Residual income.</i>
$NE$	<i>Normalied earning</i> atau surplus / defisit setelah bunga dan pajak.
$ROWC$	<i>Return on working capital.</i>
$ROFA$	<i>Return on assets.</i>
$VEA$	<i>Value economic added.</i>
$WACC$	<i>Weighted average cost of capital.</i>
$rg$	<i>Residual income growth rate.</i>
$CV$	Nilai perusahaan.
$WC$	<i>Working capital.</i>
$FA$	Aset tetap.
$\mu$	Nilai <i>drift</i> .
$\sigma$	Nilai volatilitas.
$dZ$	Proses Wiener.
$\nu$	Pembayaran moneter.
$\vartheta$	Ekspektasi pengembalian.
$F(V, t)$	Fungsi valuasi klaim aset atau hutang atau ekuitas.
$\gamma$	Rasio likuiditas.
$r$	<i>Risk-free interest rate.</i>
$\tau_c$	Tingkat alokasi pajak.
$t$	Waktu.
$R_t$	<i>Return</i> perusahaan waktu $t$ .
$V$	Nilai aset atau hutang atau ekuitas.
$\bar{R}$	Rata-rata nilai return perusahaan.
$D_{count}$	deviasi minimum.
$P_s$	Rasio data berdistribusi normal.
$P_t$	Fungsi distribusi kumulatif dari data sampel.
$s_r$	Standar deviasi <i>return</i> nilai perusahaan.

$H_0$	Hipotesis yang menyatakan fungsi berdistribusi normal.
$H_1$	Hipotesis yang menyatakan fungsi tidak berdistribusi normal.
$\hat{\sigma}$	Nilai estimasi volatilitas.
$s_r$	Standar deviasi nilai perusahaan.
$\Delta t$	Selang waktu dalam penghitungan <i>return</i> .
$\hat{\mu}$	Nilai estimasi <i>drift</i> .
$B_0$	Nilai klaim aset atau hutang atau ekuitas bersih.
$B_1$	Pembayaran dividen.
$B_2$	Pengeluaran saat jatuh tempo.
$V_d$	Nilai perusahaan saat <i>default</i> .
$P_d(V)$	Persamaan <i>Arrow-Debreu</i> .
$A(V)$	Nilai klaim aset.
$D(V)$	Nilai klaim hutang.
$E(V)$	Nilai klaim ekuitas.
$C(V)$	Nilai klaim kupon.
$A^*(V)$	Nilai klaim aset dengan pengaruh keuntungan pajak.
$D^*(V)$	Nilai klaim hutang dengan pengaruh keuntungan pajak.
$E^*(V)$	Nilai klaim ekuitas dengan pengaruh keuntungan pajak.
$C^*(V)$	Nilai klaim kupon dengan pengaruh keuntungan pajak.
$L$	<i>Leverage</i> perusahaan.
$T$	Jumlah keuntungan pajak.
$s$	Penyebaran kredit.
$d$	Batasan <i>default</i> .



# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Mengolah arus keuangan dalam pengaturan perusahaan dan investasi merupakan tantangan terpenting dan terumum yang dihadapi oleh kepala pejabat keuangan. Koordinasi yang optimal antara ekuitas dan hutang pada kebijakan *leverage* dapat meningkatkan nilai perusahaan sampai 10% [1]. Tujuan utama perusahaan yang telah *go public* adalah meningkatkan kesejahteraan pemilik atau para pemegang saham melalui peningkatan nilai perusahaan [2]. Nilai perusahaan sangat penting karena mencerminkan kinerja perusahaan yang dapat mempengaruhi persepsi investor terhadap perusahaan.

Kesalahan dalam mengoperasikan keuangan untuk berinvestasi merupakan penyebab paling umum perusahaan pailit. Mengambil sebuah kredit merupakan jalan satu-satunya untuk dapat menghidupi perusahaan namun dunia usaha mengalami kemunduran yang diakibatkan oleh banyaknya lembaga-lembaga keuangan yang mengalami kesulitan keuangan akibat adanya kemacetan kredit pada dunia usaha tanpa memperhitungkan batas maksimum pemberian kredit dimasa lalu oleh perbankan dan masalah kelayakan kredit yang disetujui [3]. Setidaknya tercatat 59,608 perusahaan di Amerika Serikat dan 28,304 perusahaan

di Jerman bangkrut setiap tahunnya pada periode 2005 - 2009 dengan rasio 9.5% kebangkrutan. Untuk mengantisipasi langkah tersebut, pemerintah menata koridor jalannya perusahaan perseroan dan perseroan terbatas dengan membentuk UU No. 40 tahun 2007 dan UU No. 20 tahun 2008 untuk usaha kecil atau usaha kecil menengah.

Ratusan perusahaan saat ini telah menerapkan perencanaan strategis secara menyeluruh dalam upaya mereka untuk meraih pendapatan laba yang lebih tinggi. Tujuan jangka panjang menunjukkan hasil yang diharapkan dengan menjalankan strategi tertentu. Tujuan harus kuantitatif, terukur, realistis, dapat dimengerti, menantang, hierarkis, dapat dicapai dan selaras dengan unit organisasi. Salah satu tujuan biasanya dinyatakan dalam bentuk pertumbuhan aset. Tujuan jangka panjang dibutuhkan pada tingkat korporasi, divisi, dan fungsional dalam organisasi. Tujuan tersebut merupakan ukuran penting dalam tujuan keuangan perusahaan mencakup sesuatu yang diasosiasikan dengan pertumbuhan dalam pendapatan, pertumbuhan dalam laba, tingkat pengembalian investasi yang tinggi, dan perbaikan arus kas [4].

Berdasarkan teori struktur modal, apabila posisi struktur modal berada di atas target optimalnya, maka setiap penambahan hutang dapat menurunkan nilai perusahaan. Penentuan target struktur modal optimal adalah salah satu dari tugas utama manajemen perusahaan. Salah satu strategi struktur modal adalah proporsi pendanaan dengan hutang (debt financing) perusahaan, dengan rasio *leverage* (pengungkit) hutang terhadap aset perusahaan sebagai acuan [5]. Dengan demikian, hutang adalah unsur dari struktur modal perusahaan. Struktur modal merupakan kunci perbaikan produktivitas dan kinerja perusahaan. Teori struktur modal menjelaskan bahwa kebijakan pendanaan

(*financial policy*) perusahaan dalam menentukan struktur modal (antara hutang dan ekuitas) bertujuan untuk mengoptimalkan nilai perusahaan (*value of the firm*).

Pajak adalah pungutan wajib yang dibayar konsumen untuk pihak berwenang atas jasa tertentu dan digunakan untuk kepentingan pihak tersebut. Pajak dapat dijadikan sebagai pemasukan tambahan dengan pengelolaan yang baik. Banyaknya pengelola keuangan menghiraukan hal tersebut dan tidak memanfaatkannya sehingga banyak yang terbuang sia-sia [6]. Penelitian-penelitian yang menganalisa hal tersebut juga tidak banyak. Dengan keadaan tertentu, pajak yang dibayarkan oleh konsumen dapat membantu kestabilan keuangan perusahaan.

Penelitian tentang struktur modal telah banyak dilakukan antara lain menggunakan metode *trade off theory*, *Tobin's Q*, *Net Income Approach* *Net Operating Income Approach* dan *traditional approach* dan *Modigliani Miller Position*. Penelitian-penelitian terdahulu dirasa masih belum terbukti menyelesaikan permasalahan untuk mengoptimalkan struktur modal. Banyaknya penghitungan hutang, bunga hutang, serta pajak yang dirasa terabaikan menghasilkan struktur modal yang kurang optimal.

Dalam realita, seorang investor dikenakan pajak setiap penarikan bunga keuntungannya. Demikian pula pemilik perusahaan yang dikenakan pajak disetiap pengambilan dividen keuntungan dan kewajiban untuk membayar pajak kepemilikan. Penimbunan keuntungan pajak dirasa kurang optimal, sehingga akan lebih baik bila pemasukan tambahan melalui pajak dapat dialokasikan untuk mengurangi beban bunga hutang untuk menghindari keadaan bangkrut. Menurut teori struktur modal Modigliani-Miller [7], setelah perusahaan membayar bunga beban pajak, perusahaan mengambil hutang kembali sebanyak

jumlah beban bunga yang dibayarkan demi menurunkan nilai pendapatan dan menghindari pembayaran pajak berlebih oleh perusahaan kepada pihak otoritas. Bjerrisgaard dan Fedoryaev [6] memodelkan struktur modal dinamis dengan menyeimbangkan keuntungan pajak pada hutang dengan menggunakan *geometric Brownian motion*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Tugas Akhir ini menurunkan dan menganalisa hasil model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan dalam Tugas Akhir ini antara lain:

1. Bagaimana cara menurunkan model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion*?
2. Bagaimana solusi dan analisa hasil simulasi dari model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion* menggunakan data laporan keuangan Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI-ITS)?
3. Bagaimana tingkat akurasi model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion*?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan permasalahan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini antara lain :

1. Perusahaan yang diteliti merupakan perusahaan yang *unlevered* atau tidak ada dana insentif dari pihak luar, bunga pada pajak, hutang serta bukan perusahaan yang terbuka.
2. Nilai perusahaan, hutang serta bunganya, nilai aset, dan jatuh tempo tidak dipengaruhi oleh waktu.
3. Nilai volatilitas dan drift dianggap konstan.
4. Data yang digunakan untuk menganalisa model struktur modal statis menggunakan *geometric Brownian motion* ialah data laporan keuangan Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI)ITS tahun 2014 sampai 2016.
5. *Risk-free interest rate* tidak melebihi batas 6,5% yang sudah ditentukan pada peraturan No.18/56/Dkom bahwa oleh Bank Indonesia. Jika lebih, maka digunakan nilai maksimum yaitu 6,5%.
6. Rasio likuiditas dianggap 100% bila lebih dari 100%.
7. Pengambilan pajak pada dividen sebanyak 0% sampai batas maksimal 25% sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2009 dan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 111/PMK.03/2010 tentang Tata Cara Pemotongan, Penyetoran, dan Pelaporan Pajak Penghasilan atas Dividen yang Diterima atau Diperoleh Wajib Pajak Orang Pribadi Dalam Negeri.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini antara lain:

1. Mendapatkan penurunan model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan

pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion*.

2. Mendapatkan solusi dan analisa hasil simulasi dari penurunan model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion* menggunakan data laporan keuangan Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI-ITS).
3. Mendapatkan tingkat akurasi penurunan model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion*.

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini antara lain:

1. Memperoleh pengetahuan untuk menerapkan metode *geometric Brownian motion* pada struktur modal statis perusahaan.
2. Mengetahui tingkat akurasi model *geometric Brownian motion* dalam mengoptimalkan struktur modal statis.
3. Sebagai rujukan kendati mengatur keuangan perusahaan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori yang menunjang tugas akhir, antara lain *random walk*, *Brownian motion*, *geometric Brownian motion*, dan persamaan diferensial biasa.

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang struktur modal yang paling mendasar yakni penelitian oleh Modigliani dan Miller [3] yaitu penelitian pengaruh struktur modal terhadap nilai perusahaan, yang hasilnya menyatakan nilai total perusahaan tidak dipengaruhi struktur modal perusahaan, melainkan dipengaruhi oleh investasi yang dilakukan perusahaan dan kemampuan perusahaan untuk menghasilkan laba. Penelitian ini menjadi cikal bakal penelitiannya karena terbilang cukup akurat namun Modligen dan Miller [3] menghiraukan banyak aspek seperti pajak pendapatan, pembagian hasil pemilik perusahaan, pendapatan insentif dari pihak luar, nilai pemasaran suatu perusahaan, pengeluaran yang terbagi kepada pemilik perusahaan dan bunga pada hutang. Modligen dan Miller melakukan penelitian kembali dan menyatakan pada kondisi tertentu, *leverage* pada hutang dapat mengoptimalkan struktur modal [10]. Lalu Kraus dan Litzenberg [11] menyatakan struktur modal optimal dicapai apabila terjadi keseimbangan antara pengeluaran dan pendapatan dari hutang. Di tahun yang sama, Black dan Scholes [2] menerbitkan hasil penelitiannya yang berisikan

model untuk memberikan harga suatu saham dan liabilitas perusahaan. Black-Scholes formula banyak digunakan oleh para praktisi dan menjadi cikal-bakal penelitian lainnya. Merton [1] memodelkan cara untuk memberikan suatu harga pada liabilitas dengan resiko pada suku bunga. Model ini merupakan penurunan dari penelitian Modigliani dan Miller [3] dengan menerapkan proses stokastik. Model Merton [1] menjadi cikal bakal penelitian untuk mengoptimalkan struktur modal namun banyak aspek yang tidak dihiraukan dalam model tersebut. Brennan dan Schwartz [4] menambahkan aspek pajak pada model Merton [1] dan membuktikan secara numerik pengaruh pajak pada struktur modal statis dan Leland [5] membuktikannya secara analitik. Dangel dan Zechner [12] mempelajari efek dinamis struktur modal; Titman dan Tsyplakov [13] Mencari model dimana nilai perusahaan ditentukan dengan investasi secara masif dan pemilihan strategi keuangan ; dan penelitian oleh Bjerrisgaard dan Fedoryaev [6] yang memodelkan penghitungan struktur modal dinamis dengan pengaruh pajak terhadap hutang. Penelitian Bjerrisgaard dan Fedoryaev [6] memiliki kondisi dimana apabila perusahaan tersebut sedang dalam keadaan keuangan yang tidak baik dan jatuh tempo dapat terjadi kapanpun. Penelitian tersebut membuktikan hasil dengan mengoptimalkan keuntungan pajak untuk mengurangi beban biaya bunga hutang.

## **2.2 Nilai Perusahaan**

Perusahaan adalah suatu organisasi yang mengkombinasikan dan mengorganisasikan berbagai sumber daya dengan tujuan untuk memproduksi barang dan atau jasa untuk dijual [8]. Nilai dari perusahaan bergantung tidak hanya pada kemampuan menghasilkan arus kas, tetapi juga bergantung pada karakteristik operasional dan keuangan dari perusahaan yang diambil alih. Adapun metode yang



digunakan untuk menghitung nilai perusahaan *unlevered*, salah satunya dengan menggunakan metode *Excess Earning* [14] yaitu :

$$\begin{aligned} RI &= NE - ROWC - ROFA, \\ VEA &= \frac{RI \cdot (1 + WACC)}{rg - WACC}, \\ CV &= WC + FA + VEA, \end{aligned}$$

dimana

<i>RI</i>	: <i>residual income</i>
<i>NE</i>	: <i>normalied earning</i> atau surplus / defisit setelah bunga dan pajak
<i>ROWC</i>	: <i>return on working capital</i>
<i>ROFA</i>	: <i>return on fixed assets</i>
<i>VEA</i>	: <i>economic value added</i>
<i>WACC</i>	: <i>weighted average cost of capital</i>
<i>rg</i>	: <i>residual income growth rate</i>
<i>CV</i>	: nilai perusahaan
<i>WC</i>	: <i>working capital</i>
<i>FA</i>	: aset tetap.

Nilai perusahaan dapat dicari dengan kalkulasi pada data yang terdapat dalam laporan keuangan perusahaan.

### 2.2.1 *Working Capital* dan *Return on Working Capital*

*Working capital* (WC) atau modal kerja adalah berhubungan erat dengan operasi perusahaan sehari-hari dan juga menunjukkan *Margin of Safety* bagi para kreditur jangka pendek perusahaan [8]. Secara definisi, modal kerja berarti membandingkan aset lancar terhadap kewajiban

lancar, dan berguna sebagai cadangan lancar yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan tak terduga (*contingencies*) dan menghadapi situasi yang tak pasti. Adapun rumusnya ialah :

$$WC = \text{Aset lancar} - \text{Kewajiban jangka pendek},$$

sementara itu, *return on working capital* merupakan penghitungan rasio surplus atau defisit pada penggunaan *working capital*. Hal ini berguna untuk melihat efektifitas penggunaan modal kerja atau *working capital*. Adapun rumusnya yaitu :

$$\begin{aligned} & \text{Required return on WC} \\ &= \frac{\text{surplus / defisit sebelum bunga dan pajak}}{\text{total aset} - \text{total kewajiban}}, \end{aligned}$$

$$\text{Return on WC} = \text{Reuired return on WC} \times \text{WC}.$$

### 2.2.2 *Return on Fixed Assets*

*Return on fixed assets* (ROFA) atau sering disebut dengan tingkat pengembalian aset tetap adalah rasio profitabilitas yang menunjukkan persentase keuntungan (laba bersih) yang diperoleh perusahaan sehubungan dengan sumber daya atau rata-rata jumlah aset tetap. Rasio ini dapat membantu manajemen dan investor untuk melihat seberapa baik suatu perusahaan mampu mengkonversi investasinya pada aset menjadi keuntungan atau laba (profit) [8]. Adapun rumus untuk mencari *return on assets* ialah :

$$\begin{aligned} \text{Required ROFA} &= \frac{\text{surplus/defisit setelah bunga dan pajak}}{\text{total aset}}, \\ \text{ROFA} &= \text{Required ROFA} \times \text{fixed assets}. \end{aligned}$$

### 2.2.3 *Growth Rate Residual Income*

*Residual income* atau laba residu sering digunakan dalam aktivitas finansial di dalam sebuah usaha atau bisnis untuk melihat seberapa banyak keuntungan dari perusahaan yang diinvestasikan setelah dikurangi dengan modal yang diinvestasikan. Adapun *Growth rate residual income* merupakan penghitungan rasio laba residu setiap tahun sesuai dengan periodenya, dengan itu didapat

$$rg = \sum_{t=1}^N \frac{\frac{RI_{t+1} - RI_t}{RI_{t+1} \cdot n}}{N} \cdot 100\%,$$

dimana

$rg$  : *residual income growth rate*

$RI_t$  : *residual income* saat  $t$

$n$  : berakhirnya aktifitas periode pembukuan

$N$  : jumlah data.

Pada perusahaan *unlevered*, periode aktifitas pembukuan dianggap dilakukan pada saat akhir bulan, berbeda dengan perusahaan terbuka dimana aktifitas periode pembukuan berakhir setiap hari.

### 2.2.4 *Weighted Average Cost of Capital*

*Weighted average cost of capital* atau (WACC) merupakan metode untuk mengestimasi *cost of capital* yang dihitung dengan mengalikan rasio hutang dengan tingkat pengembalian pinjaman hutang ditambah dengan rasio ekuitas dikalikan tingkat pengembalian biaya ekuitas. Terdapat beberapa aspek yang diperlukan untuk menghitung WACC antara lain :

1. Tingkat modal hutang (tD)

$$D = \frac{\text{total kewajiban}}{\text{total aset}} \cdot 100\%,$$

2. *Cost of debt* (rD)

$$rD = \frac{\text{beban bunga}}{\text{total kewajiban}} \cdot 100\%,$$

3. Tingkat modal ekuitas (tE)

$$E = \frac{\text{total ekuitas}}{\text{total aset}} \cdot 100\%,$$

4. *Cost of equity* (rE)

$$rE = \frac{\text{surplus/defisit net}}{\text{total ekuitas}} \cdot 100\%,$$

5. Tingkat pajak

$$Tax = \frac{\text{beban pajak}}{\text{surplus/defisit gross}} \cdot 100\%,$$

setelah didapat nilai dari variabel tersebut, WACC dapat dicari dengan rumus :

$$WACC = [(tD \times rD)(1 - Tax) + (tE \times rE)].$$

## 2.3 Struktur Modal

Struktur modal berkaitan dengan penyeimbangan aktiva dan pasiva dimana aktiva adalah aset dan pasiva adalah hutang dan ekuitas pada pembelanjaan jangka panjang suatu perusahaan yang diukur dengan perbandingan utang jangka panjang dengan modal sendiri. Teori struktur modal menjelaskan apakah kebijakan pembelanjaan jangka panjang dapat mempengaruhi nilai perusahaan, biaya modal perusahaan dan harga pasar saham perusahaan. Jika kebijakan pembelanjaan perusahaan dapat mempengaruhi ketiga faktor tersebut, bagaimana kombinasi utang jangka panjang dan modal sendiri yang dapat memaksimumkan nilai perusahaan, atau meminimumkan biaya modal perusahaan atau memaksimumkan harga pasar saham perusahaan. Harga pasar saham mencerminkan nilai perusahaan, dengan demikian jika nilai suatu perusahaan meningkat, maka harga pasar saham perusahaan tersebut juga naik.

## 2.4 *Random Walk*

*Random walk* adalah gerak tidak menentu dari langkah  $t$  ke langkah  $t + 1$ . Terdapat dua jenis *random walk*, yaitu *random walk* simetri dan *random walk* asimetri.

### 2.4.1 *Random Walk Simetri*

*Random walk* merupakan pendekatan diskrit pergerakan naik atau turun dengan kejadian tersebut dimisalkan  $V_i$ . Anggap suatu nilai aset atau hutang atau ekuitas bergerak naik atau turun saat  $i$  dan memiliki probabilitas yang sama. Nilai dari setiap aset atau hutang atau ekuitas dinotasikan  $\Delta x$ . Nilai dari  $\Delta x = 1$  untuk naik dan  $\Delta x = -1$  untuk turun. Waktu dari setiap berubahnya nilai aset atau hutang atau

ekuitas dinotasikan dengan  $\Delta t$  dengan  $\Delta t = 1$ .

$$\begin{aligned} P(V_i = 1) &= \frac{1}{2}, \\ P(V_i = -1) &= \frac{1}{2}, \end{aligned}$$

nilai dari  $E(V_i)$  dan  $Var(V_i)$  adalah

$$\begin{aligned} E(V_i) &= \sum_{i=1}^2 V_i P(V_i), \\ &= V_1 P(V_1) + V_2 P(V_2), \\ &= (1)\frac{1}{2} + (-1)\frac{1}{2}, \\ &= 0. \\ Var(V_i) &= E(V_i)^2 - (E(V_i))^2, \\ &= \sum_{i=1}^2 (V_i)^2 P(V_i) - \left( \sum_{i=1}^2 V_i P(V_i) \right)^2, \\ &= (V_1)^2 P(V_1) + (V_2)^2 P(V_2) - (0)^2, \\ &= (1)^2 \frac{1}{2} + (-1)^2 \frac{1}{2}, \\ &= 1. \end{aligned}$$

Misalkan  $N$  adalah suatu integer non negatif dimana  $\Delta t = \frac{t}{N}$  sehingga untuk  $t = 1$  besarnya sama dengan  $N\Delta t$ . Nilai dari *random walk* saat  $t = 1$  dengan  $N$  langkah ialah :

$$W_1^{(N)} = \Delta x(V_1 + V_2 + \dots + V_N),$$

nilai dari  $Var(W_1^{(N)}) = Var(V_i)$  ialah :

$$\begin{aligned} Var(W_1^{(N)}) &= Var(\Delta x(V_1 + V_2 + \dots + V_N)) \\ 1 &= (\Delta x)^2 Var(V_i) \cdot N \\ 1 &= (\Delta x)^2 \cdot N \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta x &= \pm \sqrt{\frac{1}{N}} \\ &= \pm \sqrt{\Delta t}.\end{aligned}$$

Didefinisikan  $Z_t$  adalah nilai *random walk* saat  $t$ , dengan nilai dari  $Z_t = V_1 + V_2 + \dots + V_{\frac{t}{\Delta t}}$ . Nilai  $E(Z_t)$  dan  $Var(Z_t)$  ialah

$$\begin{aligned}E(Z_t) &= E(V_1 + V_2 + \dots + V_{\frac{t}{\Delta t}}), \\ &= (E(V_i)) \cdot \frac{t}{\Delta t}, \\ &= \left( \sum_{i=1}^2 V_i P(V_i) \right) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= ((V_1)P(V_1) + (V_2)P(V_2)) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= \left( (\sqrt{\Delta t})\frac{1}{2} + (-\sqrt{\Delta t})\frac{1}{2} \right) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= 0,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Var(Z_t) &= E(Z_t)^2 - (E(Z_t))^2, \\ &= (E(V_i)^2 - (E(V_i))^2) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= \left( \sum_{i=1}^2 (V_i)^2 P(V_i) - \left( \sum_{i=1}^2 V_i P(V_i) \right)^2 \right) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= ((V_1)^2 P(V_1) + (V_2)^2 P(V_2) - (0)^2) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= \left( \left( (\sqrt{\Delta t})^2 \frac{1}{2} + (-\sqrt{\Delta t})^2 \frac{1}{2} \right) - 0 \right) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= t.\end{aligned}$$

Proses *random walk* simetri dengan  $t \rightarrow 0$  disebut *Brownian motion* standar.

### 2.4.2 *Random Walk Asimetri*

Pada *random walk* asimetri probabilitas nilai dari suatu aset atau hutang atau ekuitas naik atau turun berbeda. Dimisalkan probabilitas naik memiliki kemungkinan yang lebih besar.

$$\begin{aligned} P(V_i = \sigma\sqrt{\Delta t}) &= \frac{1}{2} + \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma}, \\ P(V_i = -\sigma\sqrt{\Delta t}) &= \frac{1}{2} - \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma}, \end{aligned}$$

didefinisikan  $Z_t$  adalah nilai dari *random walk* saat  $t$  dengan  $V_i$  kejadian yang memiliki kemungkinan naik atau turun. Dengan itu nilai *random walk* pada saat  $t$  ialah :

$$Z_t = V_1 + V_2 + \dots + V_{t/\Delta t},$$

nilai dari  $E(Z_t)$  dan  $Var(Z_t)$  adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} E(Z_t) &= E(V_1 + V_2 + \dots + V_{\frac{t}{\Delta t}}), \\ &= (E(V_i)) \cdot \frac{t}{\Delta t}, \\ &= \left( \sum_{i=1}^2 V_i P(V_i) \right) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= \left( (\sigma\sqrt{\Delta t}) \left( \frac{1}{2} + \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma} \right) + (-\sigma\sqrt{\Delta t}) \left( \frac{1}{2} - \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma} \right) \right) \cdot \frac{t}{\Delta t}, \\ &= \mu t, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Var(Z_t) &= E(Z_t)^2 - (E(Z_t))^2, \\ &= (E(V_i)^2 - (E(V_i))^2) \frac{t}{\Delta t}, \\ &= ((V_1)^2 P(V_1) + (V_2)^2 P(V_2) - (\mu\Delta t)^2) \frac{t}{\Delta t}, \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
&= \left( (\sigma\sqrt{\Delta t})^2 \left( \frac{1}{2} + \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma} \right) + (-\sigma\sqrt{\Delta t})^2 \left( \frac{1}{2}, \right. \right. \\
&\quad \left. \left. - \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma} \right) \right) \frac{t}{\Delta t} - (\mu\Delta t)^2 \frac{t}{\Delta t}, \\
&= \sigma^2 t \left( 1 - \frac{\mu^2}{\sigma^2} \Delta t \right),
\end{aligned}$$

dengan

$V_i$  : kejadian perubahan nilai aset atau hutang atau ekuitas naik atau turun pada saat  $i$

$t$  : waktu

$\mu$  : nilai *mean*

$\sigma$  : nilai volatilitas

$Z$  : nilai *random walk*.

Untuk  $\Delta t \rightarrow 0$  *random walk* asimetri disebut dengan *Brownian motion* dengan *drift*.

## 2.5 *Brownian Motion*

*Brownian motion* atau juga disebut proses *Wiener* adalah proses stokastik yang kontinu. Proses stokastik  $Z$  pada waktu  $t \geq 0$  dapat dianggap *Brownian motion* apabila memenuhi tiga kondisi dimana

1.  $Z_k$  adalah lintasan kontinu dimana  $Z_0$  sama dengan 0.
2. untuk  $k + 1 > k$  :  $Z_{k+1} - Z_k$  berdistribusi normal dengan  $N(0, t)$ .

*Random walk* simetri memiliki *increment* yang independen. Untuk integer non negatif 0 sama dengan

$k_0 < k_1 < \dots < k_n$  didapat variabel acak

$$\begin{aligned}
 Z_1 &= V_1 - V_0, \\
 Z_2 &= V_2 + V_1 - V_0, \\
 &\vdots \\
 Z_k &= V_k + V_{k-1} + \dots + V_1 - V_0, \\
 Z_k &= \sum_{i=1}^k V_i - V_0,
 \end{aligned}$$

dan

$$\begin{aligned}
 Z_{k+1} &= V_{k+1} + V_k + V_{k-1} + \dots + V_1 - V_0, \\
 Z_{k+1} &= \sum_{i=1}^{k+1} V_i - V_0, \\
 Z_{k+1} &= V_{k+1} + \left( \sum_{i=1}^k V_i \right) - V_0,
 \end{aligned}$$

maka dengan mengurangkan  $Z_{k+1}$  dengan  $Z_k$  akan didapat

$$\begin{aligned}
 Z_{k+1} - Z_k &= V_{k+1} + \left( \sum_{i=1}^k V_i \right) - V_0 - \left( \sum_{i=1}^k V_i - V_0 \right), \\
 &= V_{k+1}
 \end{aligned}$$

didapatkan nilai ekspektasi dan variansi dari  $Z_{k+1} - Z_k$  yaitu

$$\begin{aligned}
 E[Z_{k+1} - Z_k] &= E[Z_{k+1}] - E[Z_k], \\
 &= E\left[\left(\sum_{i=1}^{k+1} V_i\right) - V_0\right] - \left(E\left[\left(\sum_{i=1}^k V_i\right) - V_0\right]\right), \\
 &= E\left[\sum_{i=1}^{k+1} V_i\right] - E[V_0] - \left(E\left[\sum_{i=1}^k V_i\right] - E[V_0]\right),
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{i=1}^{k+1} E[V_i] - \sum_{i=1}^k E[V_i], \\
&= 0 - 0 = 0, \\
Var(Z_{k+1} - Z_k) &= Var[Z_{k+1}] - Var[Z_k], \\
&= E[V_{k+1}^2] - (E[V_{k+1}])^2, \\
&= \sum_{k=1}^2 (V_{k+1})^2 P(V_{k+1}), \\
&= (\sqrt{\Delta k})^2 \frac{1}{2} + (-\sqrt{\Delta k})^2 \frac{1}{2}, \\
&= \Delta k,
\end{aligned}$$

dimana  $k$  merupakan *increment* setiap perubahan nilai  $V$  yang independen.

3. untuk  $k - 1 < k_i$  :  $Z_k$  hanya dipengaruhi  $Z_{k-1}$ .

## 2.6 Persamaan Diferensial Stokastik

Pergerakan nilai suatu perusahaan *unlevered* merupakan salah satu contoh proses stokastik, karena pergerakannya seiring waktu dengan cara yang tidak pasti, namun, suatu nilai aset atau hutang atau ekuitas dapat diprediksi dengan menganalisa *cash flow* yang dapat diartikan sebagai perputaran laba dan rugi perusahaan dengan memberikan pengeluaran untuk aset dan berharap pengeluaran tersebut surplus. Fluktuasi nilai perusahaan dipengaruhi oleh parameter *drift* dan volatilitas. Fluktuasi nilai aset atau hutang atau ekuitas dinyatakan secara matematis dengan persamaan diferensial stokastik sebagai berikut :

$$dV = \mu(V, t)dt + \sigma(V, t)dZ_t,$$

dengan

$dV$  : perubahan nilai aset atau hutang atau ekuitas

$\mu(V, t)$  : fungsi *drift*

$\sigma(V, t)$  : fungsi *sigma*

$Z$  : proses standar *Wiener*.

## 2.7 Lemma Ito

Dalam bidang keuangan ketika menggunakan model waktu kontinu, umumnya diasumsikan bahwa harga dari ekuitas dapat dicari dengan proses Ito. Misalkan diberikan  $F(V, t)$  adalah fungsi dari variabel  $V$  dan  $t$  dimana  $V$  memenuhi sebuah persamaan diferensial stokastik.

$$dV = \mu(V, t)dt + \sigma(V, t)dZ_t,$$

persamaan umum dari Lemma Ito adalah

$$\begin{aligned} dF(V, t) = & \left( \frac{\partial F(V, t)}{\partial V} \mu(V, t) + \frac{\partial F(V, t)}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 F(V, t)}{\partial V^2} \right. \\ & \left. \cdot \sigma(V, t)^2 \right) dt + \left( \sigma(V, t) \frac{\partial F(V, t)}{\partial V} \right) dZ_t. \end{aligned}$$

## 2.8 Geometric Brownian Motion

*Geometric Brownian motion* merupakan proses stokastik dengan waktu kontinu. Model ini dapat digunakan dalam mendeskripsikan pergerakan dan proses nilai aset atau hutang atau ekuitas. *Geometric Brownian motion* merupakan proses *random walk* geometri, dimana *random walk* merupakan bentuk eksponensial dari asimetri *random walk* geometri. *Geometric Brownian motion* didefinisikan sebagai berikut :

$$V_t = V_0 \exp \left[ \sigma Z_t + \left( \mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t \right].$$

Berikut penjelasan mengenai *random walk* geometri. Misalkan  $V_i$  adalah kejadian dimana nilai aset atau hutang atau ekuitas

bergerak naik atau turun saat  $i$ .

$$\begin{aligned} P(V_i = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}) &= \frac{1}{2} + \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma}. \\ P(V_i = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}) &= \frac{1}{2} - \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma}. \end{aligned}$$

Didefinisikan  $V_t$  adalah harga sebuah sekuritas pada saat  $t$ . Dengan menggunakan  $\Delta x = \sqrt{\Delta t}$  dan  $\Delta t = \frac{t}{N}$ , nilai dari aset atau hutang atau ekuitas saat  $t$  adalah sebagai berikut

$$V_t = V_0(V_1 \cdot V_2 \cdot V_{t/\Delta t}),$$

dengan menambahkan fungsi  $\ln$  pada kedua sisi persamaan didapat :

$$\begin{aligned} \ln V_t &= \ln V_0(V_1 \cdot V_2 \cdot \dots \cdot V_{t/\Delta t}), \\ \ln V_t &= \ln V_0 + \ln V_1 + \ln V_2 + \dots + \ln V_{t/\Delta t}. \end{aligned}$$

Nilai dari  $E(Z_t)$  dan  $Var(Z_t)$  adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} E(V_t) &= E(\ln V_0 + \ln V_1 + \ln V_2 + \dots + \ln V_{t/\Delta t}), \\ &= E(\ln V_0) + E(\ln V_1) + E(\ln V_2) + \dots + E(\ln V_{t/\Delta t}), \\ &= \ln V_0 + \left( \frac{t}{\Delta t} \cdot E(\ln V_i) \right), \\ &= \ln V_0 + (\sigma\sqrt{\Delta t}) \left( \frac{1}{2} + \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma} \right) + (-\sigma\sqrt{\Delta t}) \\ &\quad \left( \frac{1}{2} - \frac{\mu\sqrt{\Delta t}}{2\sigma} \right), \\ &= \ln V_0 + \mu t, \\ Var(\ln V_t) &= E(\ln V_t)^2 - (E(\ln V_t))^2, \\ &= E(\ln V_0 + \ln V_1 + \ln V_2 + \dots + \ln V_{t/\Delta t})^2 \\ &\quad - (E(\ln V_0 + \ln V_1 + \ln V_2 + \dots + \ln V_{t/\Delta t}))^2, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \left( \ln V_0 + \left( \frac{t}{\Delta t} \right) E(\ln V_i)^2 \right) \\
&\quad - \left( \ln V_0 + (E(\ln V_i))^2 \left( \frac{t}{\Delta t} \right) \right), \\
&= \left( \sigma^2 \Delta t \left( \frac{1}{2} + \frac{\mu \sqrt{\Delta t}}{2\sigma} \right) + \sigma^2 \Delta t \left( \frac{1}{2} - \frac{\mu \sqrt{\Delta t}}{2\sigma} \right) \right) \\
&\quad \left( \frac{t}{\Delta t} \right) - \left( \left( \frac{t}{\Delta t} \right) (\mu \Delta t)^2 \right), \\
&= \sigma^2 t - \mu^2 t \Delta t, \\
&= \sigma^2 t \left( 1 - \frac{\mu^2 t}{\sigma^2} \right).
\end{aligned}$$

Untuk  $\Delta t \rightarrow 0$ ,  $Var(\ln V_t) = \sigma^2 t$ . Proses inilah yang disebut dengan *geometric Brownian motion*. Secara umum, menurut Lemma Ito, model *geometric Brownian motion* dinyatakan sebagai berikut :

$$dV = \mu V dt + \sigma V dZ_t,$$

dengan

- $V$  : nilai aset atau hutang atau ekuitas
- $\mu$  : nilai *drift*
- $\sigma$  : nilai volatilitas
- $dZ$  : perubahan dalam proses Wiener.

## 2.9 Persamaan Diferensial Parsial

Seperti yang diketahui nilai  $\vartheta$  merupakan hasil dari ekspektasi pendapatan dengan pengeluaran konstan dan  $\nu$  merupakan pembayaran moneter. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dapat menggunakan persamaan diferensial parsial. Diasumsikan tidak ada pergeseran waktu maupun pajak dan penambahan dana lainnya dan bebas arbitrase

dengan bebas resiko ( $r$ ). Dari persamaan *geometric Brownian motion* diubah menjadi :

$$dV = (\vartheta V - \nu)dt + \sigma V dZ_t.$$

Andaikan terdapat sekuritas yang ditransaksikan dengan  $Y$  sebagai variabelnya,  $Y = F(V, t)$  memiliki fungsi sebagai berikut :

$$dY = (\vartheta_y Y - \nu_y)dt + \sigma_y Y dZ_{ty},$$

dengan Lemma Ito, sekuritas yang ditransaksikan dapat diubah bentuknya menjadi :

$$\begin{aligned} dY = & \left( \frac{\partial F(V, t)}{\partial t} + (\vartheta V - \nu) \frac{\partial F(V, t)}{\partial V} + \frac{1}{2} \sigma^2 V^2 \frac{\partial^2 F(V, t)}{\partial V^2} \right) dt + \sigma V \frac{\partial F(V, t)}{\partial V} dZ_t, \end{aligned}$$

kedua persamaan memiliki fungsi yang sama sehingga dapat disimpulkan

$$\begin{aligned} \vartheta_y Y &= \left( \frac{\partial F(V, t)}{\partial t} + (\vartheta V - \nu) \frac{\partial F(V, t)}{\partial V} + \frac{1}{2} \sigma^2 V^2 \frac{\partial^2 F(V, t)}{\partial V^2} + \vartheta_y \right) dt \equiv \vartheta_y F(V, t), \\ \sigma_y Y &= \sigma V F(V, t) \equiv \sigma_y V, \\ dZ_{ty} &\equiv dZ_t, \end{aligned} \tag{2.1}$$

kedua persamaan memiliki varians yang sama dimana  $dZ$  proses Wiener. Dapat dicari pendapatan portofolionya dengan

$$\begin{aligned} \frac{dV + \nu dt}{V} &= \vartheta dt + dZ_t, \\ dK &= M_1 \left( \frac{dV + \nu dt}{V} \right) + M_2 \left( \frac{dV_y + \nu_y dt}{Y} \right) + M_3 r dt, \end{aligned}$$

dimana  $M_1$  jumlah yang diinvestasikan pada perusahaan,  $M_2$  jumlah yang diinvestasikan pada sekuritas, dan  $M_3 \equiv -(M_1 + M_2)$  jumlah hutang, sehingga

$$\begin{aligned} dK &= M_1(\vartheta dt + \sigma dZ_t) + m_2(\vartheta_y dt + \sigma_y dZ_{ty} - M_{1r}dt - M_{2r}dt, \\ &= M_1(\vartheta - r) + M_2(\vartheta_y - r) + M_1\sigma dZ_t + M_2\sigma_y dZ_{ty}, \\ &= [M_1(\vartheta - r)] + [M_2(\vartheta_y - r)] + [M_1\sigma + M_2\sigma_y] dZ_t, \end{aligned}$$

karena proses *free arbitrage*, tidak ada ekspektasi pengembalian dan resiko premium sama dengan 0, sehingga persamaannya menjadi

$$\begin{aligned} M_1\sigma + M_2\sigma_y &= 0 \\ M_1 &= \frac{-M_2\sigma_y}{\sigma}, \end{aligned}$$

dengan substitusi didapat

$$\begin{aligned} \frac{-M_2\sigma_y(\vartheta - r)}{\sigma} + M_2(\vartheta_y - r) &= 0, \\ \frac{\vartheta_y - r}{\sigma_y} &= \frac{\vartheta - r}{\sigma}, \end{aligned}$$

dengan identikal persamaan (2.1) didapat

$$\frac{\vartheta - r}{\sigma} = \frac{\frac{F(V,t)_t + (\vartheta V - \nu)F(V,t)_V + \frac{1}{2}\sigma^2 V^2 F(V,t)_{VV} + \vartheta_y}{F(V,t)} - r}{\frac{\sigma V F(V,t)_V}{F(V,t)}},$$

sehingga didapat

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2}\sigma^2 V^2 \frac{\partial^2 F(V,t)}{\partial V^2} + (rV - \nu) \frac{\partial F(V,t)}{\partial V} + \frac{\partial F(V,t)}{\partial t} \\ &\quad - rF(V,t) + \vartheta_y = 0. \end{aligned} \tag{2.2}$$

Dari persamaan tersebut, dicari persamaan nilai klaim aset atau hutang atau ekuitas pada bab selanjutnya.



## 2.10 Persamaan Diferensial Biasa

Persamaan diferensial biasa (PDB) adalah persamaan diferensial yang hanya mempunyai satu peubah bebas. Berdasarkan turunan tertinggi yang terdapat di dalam persamaannya, PDB dengan orde  $n$  ialah PDB dengan  $n$  sebagai turunan tertinggi

$$a_0 \frac{d^2}{dx^n} + a_1 \frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + \cdots + a_{n-1} \frac{dy}{dx} + a_n y = f(x).$$

dimana  $a_0, a_1, a_{n-1}, a_n = \text{konstan}$ . Apabila  $f(x) = 0$  maka persamaan tersebut merupakan persamaan diferensial linier homogen berorder  $n$ , namun, jika  $f(x) \neq 0$  maka persamaan tersebut merupakan persamaan diferensial linier tidak homogen berorder  $n$ . Terdapat teorema yang perlu dipahami dalam persamaan diferensial ber-order lebih dari satu yaitu :

1. Bila  $y = f(x)$  merupakan persamaan diferensial linier homogen, maka  $y = C f(x)$  juga merupakan penyelesaian dari persamaan tersebut.
2. Bila

$$\begin{aligned} y_1 &= C_1 f_1(x), \\ y_2 &= C_2 f_2(x), \\ &\vdots \\ y_n &= C_n f_n(x), \end{aligned}$$

adalah penyelesaian yang berlainan dari persamaan persamaan diferensial linier homogen, dimana  $y = C_1 f_1(x) + C_2 f_2(x) + \cdots + C_n f_n(x)$  juga merupakan penyelesaiannya.

Untuk menyelesaikan permasalahan diferensial berorder lebih dari satu terdapat dua cara, yaitu:

1. Substitusi euler  $y = e^{mx}$ .

$$a_0 \frac{d^2}{dx^2} + a_1 \frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}} + \cdots + a_{n-1} \frac{dy}{dx} + a_n y = f(x),$$

$$\frac{dy}{dx} = m e^{mx}, \quad \frac{d^2y}{dx^2} = m^2 e^{mx}, \quad \cdots, \quad \frac{d^n y}{dx^n} = m^n e^{mx},$$

2. Menggunakan operator  $D = \frac{d}{dx}$ . Persamaan diferensial menjadi :

$$\begin{aligned} a_0 D^n y + a_1 D^{n-1} y + \cdots + a_n y &= 0, \\ y(a_0 D^n + a_1 D^{n-1} + \cdots + a_n) &= 0, \\ a_0 D^n + a_1 D^{n-1} + \cdots + a_n &= 0. \end{aligned}$$

## 2.11 Return Perusahaan

Return merupakan keuntungan atau kerugian dalam suatu investasi. Dalam penelitian ini, penelitian dilakukan pada perusahaan. Untuk mengetahui keuntungan atau kerugian dari perusahaan setiap tahunnya digunakan rumus pencarian *return* untuk menganalisa *capital gain* atau *capital lost* dari perusahaan tersebut dengan menggunakan rumus :

$$R_t = \ln \left( \frac{CV}{CV_{t-1}} \right),$$

adapun mencari rata-rata dari nilai returnnya ialah :

$$\bar{R} = \sum_{t=2}^N \frac{R_t}{N},$$

dengan

$R_t$  : *return* perusahaan waktu  $t$

$CV_t$  : nilai perusahaan aktual pada waktu  $t$

$CV_{t-1}$  : nilai perusahaan aktual pada waktu  $t - 1$

$\bar{R}$  : rata-rata nilai *return* perusahaan  $t$

$N$  : banyak data total *return*.

## 2.12 Pengujian Distribusi Normal

Pengujian data *return* nilai perusahaan berdistribusi normal dilakukan dengan uji *Kolmogrov-Smirnov* dengan rumus [9] :

$$D_{count} = \max|P_s - P_t|,$$

dimana

$$P_s = \frac{\text{Frekuensi kumulatif}}{\sum \text{Frekuensi data}},$$

dan

$$P_t = (0,5 - \text{Hasil kumulatif sebaran frekuensi normal}),$$

hasil kumulatif sebaran frekuensi normal didapatkan dengan rumus :

$$Z = \frac{R_t - \bar{R}}{sr},$$

Lalu nilai  $Z$  dilihat dengan menggunakan tabel kumulatif sebaran frekuensi normal. Terdapat dua hipotesa dalam melakukan pengujian data berdistribusi normal yakni:

$H_0$  : Data sampel berdistribusi normal.

$H_1$  : Data sampel tidak berdistribusi normal.

Terdapat kriteria pengujian untuk menguji hasil hipotesa yaitu :

$$\text{Hipotesis} = \begin{cases} H_0, & \text{jika } D_{count} < D_{\alpha,n}, \\ H_1, & \text{jika } D_{count} > D_{\alpha,n}, \end{cases}$$

dimana nilai  $\alpha = 0,05$ . Jika melakukan pengujian normalitas menggunakan *software minitab*, maka  $H_0$  diterima apabila  $P_{value} > 0,05$  dan data sampel berdistribusi normal dengan

$D_{count}$	: deviasi minimum
$P_s$	: rasio data berdistribusi normal
$P_t$	: fungsi distribusi kumulatif dari data sampel
$R_t$	: <i>return</i> perusahaan waktu $t$ .
$\bar{R}$	: rata-rata nilai <i>return</i> perusahaan $t$
$s_r$	: standar deviasi <i>return</i> nilai perusahaan
$H_0$	: hipotesis yang menyatakan fungsi berdistribusi normal
$H_1$	: hipotesis yang menyatakan fungsi tidak berdistribusi normal.

## 2.13 Estimasi Parameter

Untuk dapat mengimplementasikan model *geometric Brownian motion* pada struktur modal, perlu dilakukan estimasi parameter dengan mencari nilai volatilitas dan *drift*.

### 2.13.1 Volatilitas

Volatilitas adalah jarak antara fluktuasi naik-turunnya suatu nilai atau harga pada pasar selama periode tertentu. Rumus dari volatilitas adalah :

$$\hat{\sigma} = \frac{s_r}{\Delta t},$$

dimana rumus  $s_r$  adalah :

$$s_r = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R})^2}{n - 1}},$$

dengan

$\hat{\sigma}$	: nilai estimasi volatilitas
$s_r$	: standar deviasi nilai perusahaan
$\Delta t$	: selang waktu dalam penghitungan <i>return</i>
$\bar{R}$	: nilai rata-rata <i>return</i>
$R_t$	: nilai <i>return</i> pada saat $t$ .

### 2.13.2 Drift

*Drift* dapat dikatakan suatu ekspektasi laju. Rumus dari *drift* adalah :

$$\hat{\mu} = \frac{\bar{R}}{\Delta t} + \frac{\hat{\sigma}^2}{2},$$

dimana

- $\hat{\mu}$  : nilai estimasi *drift*
- $\bar{R}$  : rata-rata *return*
- $\Delta t$  : selang waktu penghitungan *return*
- $\hat{\sigma}^2$  : nilai volatilitas.

### 2.14 Mean Absolute Percentage Error(MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah rata-rata presentase absolut dari kesalahan peramalan. MAPE menunjukkan seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai aktual. Apabila nilai MAPE yang dihasilkan dari sebuah metode peramalan semakin kecil maka metode peramalan tersebut semakin baik. Rumus dari MAPE didefinisikan sebagai berikut

$$MAPE = \sum_{t=1}^N \frac{|V_t - F_t|}{V_t} \cdot 100\%.$$

dengan

- $V_t$  : nilai aset atau hutang atau ekuitas pada waktu  $t$
- $F_t$  : peramalan nilai klaim aset atau hutang atau ekuitas aktual pada waktu  $t$
- $N$  : jumlah data penghitungan nilai klaim aset atau hutang atau ekuitas.

Tabel 2.1: Tingkat Akurasi MAPE

Presentase MAPE	Tingkat Akurasi
<10%	Akurasi peramalan sangat baik
10% - 20%	Akurasi peramalan baik
21% - 50%	Akurasi peramalan cukup
>50%	Akurasi peramalan buruk

## BAB III METODE PENELITIAN

Langkah-langkah sistematis yang dilakukan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan teori pendukung mengenai struktur modal, nilai perusahaan, *random walk*, *Brownian Motion*, *geometric Brownian motion*, *lemma Ito*, dan persamaan diferensial parsial, persamaan diferensial biasa, mempelajari aturan keuangan dalam penentuan pajak perusahaan, pajak dividen, bunga deposito, bunga hutang, dan *tax deductible* atau keuntungan pajak, uji normalitas, estimasi parameter, *Mean Avergae Percentage Error* dan mempelajari penelitian-penelitian terdahulu sebagai bahan acuan penelitian Tugas Akhir ini.

### 2. Analisis Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan analisa permasalahan agar *geometric Brownian motion* dapat diimplementasikan pada struktur modal statis.

- (a) Menjabarkan fungsi *Brownian motion* dengan proses diferensial stokastik dan mengubah ke dalam bentuk eksponensial dan didapat *geometric Brownian motion*.
- (b) *Geometric Brownian motion* disubstisukan dengan Lemma Ito dan diturunkan dengan persamaan diferensial parsial dan persamaan diferensial biasa.

- (c) *Geometric Brownian motion* yang telah diturunkan diaplikasikan pada saat jatuh tempo pembayaran hutang oleh perusahaan untuk mencari nilai klaim hutang, dan kondisi saat perusahaan bangkrut dan pendapatan dari pajak jasa untuk mencari nilai klaim aset. Dari persamaan nilai klaim hutang dan aset didapat persamaan nilai klaim ekuitas.

### 3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data untuk dilakukan simulasi. Data yang digunakan ialah laporan Keuangan Koperasi Pegawai Republik Indonesias ITS (KPRI-ITS) tahun 2014 sampai 2016. Koperasi Pegawai Republik Indonesia ITS merupakan badan usaha yang berlandaskan UU No. 25 tahun 1992 tentang Perkoperasian dimana keputusan tertinggi organisasi diambil melalui Rapat Anggota atau Rapat Badang Perwakilan Rapat Anggota (BPRA) dan modal berasal dari pembayaran dari anggota dengan jumlah yang diatur pada Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga (AD/ART) Koperasi Pegawai Negeri (KPN) ITS Nomor : 5089 A/BH/II/81. Adapun layanan usaha yang dijalankan oleh KPRI-ITS ialah layanan simpan-pinjam, usaha layanan pasar modern supermarket K1 MART MINIMARKET, dan layanan penjualan alat tulis kantor. Dengan data laporan keuangan KPRI-ITS, dilakukan penghitungan nilai perusahaan KPRI-ITS 2014 sampai 2016 dengan metode *Excess Earning*. Dilakukan penghitungan nilai *return* KPRI-ITS Untuk identifikasi keuntungan atau kerugian KPRI-ITS tahun 2014 sampai 2016 dan pengujian normalitas data dengan metode *Kolmogrov-Smirnov*.

### 4. Estimasi Parameter Model



Pada tahap ini dilakukan estimasi parameter  $\hat{\sigma}$  dan  $\hat{\mu}$  model *geometric Brownian motion* menggunakan nilai *return* perusahaan KPRI-ITS yang telah didapat.

5. Penghitungan Nilai Klaim dan Analisis Model

Dengan persamaan yang sudah diturunkan, dilakukan implementasi model menggunakan data laporan keuangan KPRI-ITS 2014 sampai 2016 dengan parameter yang sudah didapat untuk mencari nilai klaim aset, hutang, dan ekuitas terhadap keuntungan pengurangan pajak. Setelah didapat, model dianalisa dengan menghitung keuntungan pajak dan *leverage* rasio hutang terhadap aset dengan hasil nilai klaim hutang dan yang sudah dipengaruhi oleh keuntungan pajak. Dari simulasi *leverage* dan keuntungan pajak dapat terlihat apakah model struktur modal statis dengan *geometric Brownian motion* dapat optimal atau tidak.

6. Validasi Model

Setelah didapat hasil penghitungan nilai klaim aset, hutang dan ekuitas terhadap keuntungan pengurangan pajak, keuntungan pajak dan *leverage* rasio hutang pada aset, dilakukan penghitungan nilai MAPE. Nilai MAPE menunjukkan akurasi dari model *geometric Brownian motion* dalam memodelkan struktur modal statis.

7. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini penulis menyusun hasil akhir sesuai dengan sistematika penulisan.



Gambar 3.1: Flowchart Metode Penelitian

## BAB IV PEMBAHASAN

Dalam bab pembahasan dilakukan penurunan persamaan *geometric Brownian motion* dengan persamaan diferensial biasa dan persamaan diferensial parsial. Persamaan diterapkan pada kasus jatuh tempo pembayaran untuk mencari persamaan nilai klaim hutang, dan biaya kebangkrutan dan keuntungan pajak untuk mencari persamaan nilai klaim aset. Selanjutnya dilakukan penghitungan nilai perusahaan KPRI-ITS tahun 2014 sampai 2016 dengan metode *Excess Earning, return* nilai perusahaan KPRI-ITS 2014-2016, dan pengujian normalitas data. Setelah itu dilakukan penghitungan, simulasi, dan analisa nilai klaim aset, hutang, ekuitas, keuntungan pajak dan *leverage* rasio hutang pada aset serta validasi model menggunakan MAPE.

### 4.1 Penurunan Fungsi Nilai Klaim

Pada bab tinjauan pustaka didapatkan model Merton [1] yang telah diturunkan

$$\frac{1}{2}\sigma^2V^2 \frac{\partial^2 F(V,t)}{\partial V^2} + (rV - \nu) \frac{\partial F(V,t)}{\partial V} + \frac{\partial F(V,t)}{\partial t} - rF(V,t) + \vartheta_y = 0.$$

Model Merton [1] merupakan cikal bakal dari model struktur modal Leland [5] dimana kedua model tersebut disesuaikan pada perusahaan yang *unlevered* dan Leland [5] menerapkan

konsep

$$\frac{dV}{V} = \mu(V, t)dt + \sigma dW,$$

dimana  $V$  nilai klaim kupon,  $\mu < r$  drift, dan  $\sigma$  volatilitas konstan. Leland [5] menganggap tidak adanya biaya tambahan eksplisit, dan tidak ada *payout* pada pemilik klaim, dan menganggap semua klaim didapat dari kegiatan operasional keuangan.

Anggap  $Y = F(V, t)$  merupakan klaim aset atau hutang atau ekuitas dengan  $\nu$  sebagai *payout* maka digunakan persamaan (2.2)

$$\frac{1}{2}\sigma^2 V^2 \frac{\partial^2 F(V, t)}{\partial V^2} + (rV) \frac{\partial F(V, t)}{\partial V} - rF(V, t) + \nu_y = 0,$$

menganggap dalam keadaan statis pada perusahaan *unlevered*, dimana  $t$  variabel waktu serta  $\nu$  yang dinotasikan sebagai *payout* atau deviden untuk pemegang saham biasa dihilangkan karena independen dan dianggap tidak berpengaruh pada nilai perusahaan, nilai hutang dan saham serta saham tidak diperjual-belikan secara terbuka sehingga persamaan diatas dapat disederhanakan menjadi

$$\frac{1}{2}\sigma^2 V^2 F_{VV} + rV F_V - rF = 0. \quad (4.1)$$

Bentuk diatas merupakan persamaan standart Cauchy-Euler [6] , persamaan diferensial biasa linier homogen dengan variable koefisien. Persamaan diubah kedalam bentuk persamaan diferensial biasa dengan koefisien konstan agar dapat diturunkan. Dialkukan permisalan  $V = e^x$  dan dicari turunan pertamanya

$$F_x = \frac{\partial F}{\partial x} = \frac{\partial F}{\partial V} \frac{\partial V}{\partial x} = \frac{\partial F}{\partial V} \frac{\partial e^x}{\partial x} = \frac{\partial F}{\partial V} e^x = \frac{\partial F}{\partial V} V,$$

$$F_x = F_V V, \quad (4.2)$$

lalu untuk turunan keduanya

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} &= \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial F}{\partial x} \right), \\
 &= \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial F}{\partial V} V \right), \\
 &= V \left( \frac{\partial}{\partial x} \frac{\partial F}{\partial V} \right) + \frac{\partial F}{\partial V} \frac{\partial V}{\partial x},
 \end{aligned}$$

Dengan aturan rantai  $\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial F}{\partial V} \right) = \frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial^2 F}{\partial x^2}$  didapat nilai

$$\begin{aligned}
 &= V \left( \frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} \right) + \frac{\partial F}{\partial V} \frac{\partial V}{\partial x}, \\
 &= V \left( \frac{\partial e^x}{\partial x} \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} \right) + \frac{\partial F}{\partial V} \frac{\partial V}{\partial x} \\
 &= V \left( V \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} \right) + \frac{\partial F}{\partial V} \frac{\partial V}{\partial x} \\
 &= V^2 \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \frac{\partial F}{\partial V} \frac{\partial V}{\partial x}, \tag{4.3}
 \end{aligned}$$

sehingga didapat

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} &= V \frac{\partial F}{\partial V} + V^2 \frac{\partial^2 F}{\partial V^2}, \\
 V^2 \frac{\partial^2 F}{\partial V^2} &= \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - V \frac{\partial F}{\partial V}, \\
 V^2 F_{VV} &= \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - \frac{\partial F}{\partial x}. \tag{4.4}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya persamaan (4.2), (4.3) dan (4.4) disubstitusikan ke dalam persamaan (4.1) dan didapat hasil

$$\begin{aligned}
& \frac{1}{2}\sigma^2 V^2 F_{VV} + rVF_V - rF = 0, \\
& \frac{1}{2}\sigma^2 \left( \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - \frac{\partial F}{\partial x} \right) + r \frac{\partial F}{\partial x} - rF = 0, \\
& \frac{1}{2}\sigma^2 \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - \frac{1}{2}\sigma^2 \frac{\partial F}{\partial x} + r \frac{\partial F}{\partial x} - rF = 0, \\
& \frac{1}{2}\sigma^2 \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + r \frac{\partial F}{\partial x} - \frac{1}{2}\sigma^2 \frac{\partial F}{\partial x} - rF = 0, \\
& \frac{1}{2}\sigma^2 \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + (r - \frac{1}{2}\sigma^2) \frac{\partial F}{\partial x} - rF = 0, \tag{4.5}
\end{aligned}$$

dimana persamaan berikut merupakan bentuk dari sebuah persamaan diferensial biasa linier homogen, oleh karena itu, dengan teori persamaan karakteristik yang terdapat pada subbab 2.10.2, persamaan diferensial biasa yang dimana persamaan (4.5) diubah menjadi

$$\frac{1}{2}\sigma^2 \beta^2 + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)\beta - r = 0,$$

dengan rumus ABC didapat nilai  $\beta$ , yaitu

$$\begin{aligned}
\beta_{1,2} &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \\
&= \frac{(\frac{1}{2}\sigma^2 - r) \pm \sqrt{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)^2 - 4(\frac{1}{2}\sigma^2)(-r)}}{2(\frac{1}{2}\sigma^2)}, \\
&= \frac{(\frac{1}{2}\sigma^2 - r) \pm \sqrt{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)^2 + 2\sigma^2 r}}{\sigma^2}, \\
&= \frac{(\frac{1}{2}\sigma^2 - r) \pm \sqrt{r^2 - \sigma^2 r + \frac{1}{4}\sigma^4 + \sigma^2 r}}{\sigma^2},
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(\frac{1}{2}\sigma^2 - r) \pm \sqrt{r^2 + \sigma^2 r + \frac{1}{4}\sigma^4}}{\sigma^2}, \\
&= \frac{(\frac{1}{2}\sigma^2 - r) \pm \sqrt{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)^2}}{\sigma^2},
\end{aligned}$$

dimana

$$\begin{aligned}
\beta_1 &= \frac{(\frac{1}{2}\sigma^2 - r) + r + \frac{1}{2}\sigma^2}{\sigma^2} = \frac{\sigma^2}{\sigma^2} = 1, \\
\beta_2 &= \frac{(\frac{1}{2}\sigma^2 - r) - (r + \frac{1}{2}\sigma^2)}{\sigma^2} = \frac{-2r}{\sigma^2},
\end{aligned}$$

sehingga dapat diformulakan menjadi

$$\begin{aligned}
F(V) &= B_1 e^{\beta_1 x} + B_2 e^{\beta_2 x}, \\
&= B_1 V^{\beta_1} + B_2 V^{\beta_2}, \\
&= B_1 V + B_2 V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \tag{4.6}
\end{aligned}$$

dengan menambah satu solusi tertentu pada persamaan umum yang tidak homogen, penyelesaian umum persamaan diferensial (4.6) menjadi

$$F(V) = B_0 + B_1 V + B_2 V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \tag{4.7}$$

dimana

$F(V)$  : fungsi valuasi klaim aset atau hutang atau ekuitas

$V$  : nilai aset atau hutang atau ekuitas

$r$  : laju resiko

$\sigma$  : volatilitas

$B_0$  : nilai aset atau hutang atau ekuitas bersih

$B_1$  : dividen

$B_2$  : *payout* atau pembayaran saat jatuh tempo.

Persamaan (4.7) merupakan fungsi valuasi klaim aset atau hutang atau ekuitas dimana  $F(V)$  dapat divalusi setelah nilai total klaim aset atau hutang atau ekuitas  $B_0$  dijumlahkan dengan dividen  $B_1$  berupa keuntungan atau kerugian dan  $B_2$  *payout* biaya pada saat jatuh tempo.  $B_0$ ,  $B_1$ , dan  $B_2$  merupakan konstanta yang dipengaruhi oleh keadaan dan batas spesifik.  $B_1$  memiliki nilai pada saat terdapat dividen keuntungan atau kerugian dan  $B_2$  saat terdapat *payout* atau pembayaran saat jatuh tempo.

## 4.2 Valuasi Klaim

Klaim utama dalam pembahasan ini ialah klaim hutang  $D(V)$  dan klaim ekuitas  $E(V)$  dengan klaim aset  $A(V)$ . Nilai total aset dapat diketahui dengan  $A(V) = E(V) + D(V)$  dan dapat pula diketahui dengan  $A(V) = V + TB(V) - BC(V)$ . Dengan menggunakan persamaan (4.7) pada klaim tertentu, persamaan dari klaim tersebut dapat dicari.

Menurut Leland [5], hutang dapat divalusi secara utuh saat jatuh tempo dan perusahaan bangkrut, karena apabila hutang tidak dapat terbayarkan, kepemilikan perusahaan dijadikan jaminan dalam pembayaran hutang tersebut, sehingga hutang dianggap lunas dan kepemilikanpun berganti. Obligasi dinotasikan sebagai  $C$  dan nilai perusahaan pada saat *default* dinotasikan dengan  $V_d$ . Jika pada saat jatuh tempo ( $V = V_d$ ) perusahaan tidak dapat melunasi hutangnya, maka, pemilik obligasi atau calon pemilik perusahaan yang baru diwajibkan membayar sejumlah  $(1 - \gamma)V_d$  sebelum mengambil alih perusahaan dimana  $D(V) = (1 - \gamma)V_d$  berarti sisa hutang yang belum terbayarkan dengan  $\gamma$  adalah rasio likuiditas atau kemampuan perusahaan membayar hutangnya secara langsung. Mencari rasio likuiditas yaitu dengan membagi kewajiban lancar dengan aset lancar dan  $0 \leq \gamma \leq 1$ . Sedangkan saat sebelum jatuh tempo ( $V \rightarrow \infty$ ), dimana nilai perusahaan terus meningkat, resiko hutang semakin mengecil



$D(V) = \frac{C}{r}$  sehingga dapat dituliskan :

$$\begin{aligned} V = V_d & \quad D(V) = (1 - \gamma)V_d, \\ V \rightarrow \infty & \quad D(V) \rightarrow \frac{C}{r} \end{aligned}$$

Nilai  $B_1$  sama dengan 0 karena tidak adanya dividen yang diterima,  $B_0$  bernilai  $\frac{C}{r}$  dimana nilai obligasinya. Dalam kasus ini, nilai klaim hutang  $D(V)$  dapat divalusi dengan keadaan perusahaan *default* dan perusahaan diambil alih oleh pemilik obligasi namun perusahaan sudah membayar sejumlah  $B_2$ , sehingga dengan persamaan (4.7) dapat dicari nilai  $B_2$  dengan

$$\begin{aligned} D(V) &= B_0 + B_1V + B_2V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ (1 - \gamma)V_d &= \frac{C}{r} + 0 + B_2V_d^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ B_2V_d^{\frac{-2r}{\sigma^2}} &= (1 - \gamma)V_d - \frac{C}{r}, \\ B_2 &= \left[ (1 - \gamma)V_d - \frac{C}{r} \right] V_d^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \end{aligned} \quad (4.8)$$

dengan ini persamaan  $B_2$  dapat dimasukkan dalam persamaan (4.7) dan didapat nilai  $D(V)$

$$\begin{aligned} D(V) &= B_0 + B_1V + B_2V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ &= \frac{C}{r} + 0 + \left( \left[ (1 - \gamma)V_d - \frac{C}{r} \right] V_d^{\frac{2r}{\sigma^2}} \right) V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ &= \frac{C}{r} + \left[ (1 - \gamma)V_d - \frac{C}{r} \right] \left( \frac{V}{V_d} \right)^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \end{aligned} \quad (4.9)$$

dalam teori sekuritas *Arrow-Debreu*  $P_d(V)$ , dimana terjadinya keseimbangan antara permintaan dan penawaran [8] dengan  $B_2$  payout 1, dimana penawaran baik pembayaran atau *return* atau dividen memenuhi permintaannya sebesar 1 atau pembayaran penuh, nilai  $P_d(V)$  adalah 1 pada saat *default* dimana nilai  $B_2$  dicari dengan persamaan (4.7) dengan  $B_1$  sama dengan 0

$$\begin{aligned}\lim_{V \rightarrow V_d} P_d(V) &= 1 \quad , \quad \lim_{V \rightarrow \infty} P_d(V) = 0 \\ P_d(V) &= B_1 V + B_2 V^{-\frac{2r}{\sigma^2}}, \\ 1 &= 0 + B_2 V_d^{-\frac{2r}{\sigma^2}}, \\ B_2 &= V_d^{\frac{2r}{\sigma^2}},\end{aligned}$$

sehingga

$$\begin{aligned}P_d(V) &= B_2 V_d^{-\frac{2r}{\sigma^2}}, \\ &= V_d^{\frac{2r}{\sigma^2}} V^{-\frac{2r}{\sigma^2}}, \\ &= \left( \frac{V}{V_d} \right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}},\end{aligned}$$

dan persamaan (4.9) menjadi

$$D(V) = \frac{C}{r} + \left[ (1 - \gamma) V_d - \frac{C}{r} \right] P_d(V),$$

dengan ini didapat nilai klaim hutang.

Selanjutnya untuk mengetahui nilai klaim aset, perlu diketahui nilai klaim biaya kebangkrutan dan keuntungan biaya pajak yang merupakan sub-klaim dari hutang. Leland [5] menilai biaya kebangkrutan  $BC(V)$  dengan harga total perusahaan yang dimaksud perusahaan tersebut tidak dapat

membayar hutangnya sama sekali dan pada saat jatuh tempo  $V = V_d$  dan terpaksa menjual perusahaan tersebut secara utuh sehingga calon pemilik selanjutnya perlu membayar sejumlah  $\gamma V_d$ , dan pada saat perusahaan tetap berjalan dan dapat membayar hutang-hutangnya dimana  $V \rightarrow \infty$ , tidak ada nilai yang mempengaruhi klaim yang berpengaruh, sehingga dapat dituliskan

$$\begin{aligned} V = V_d & \quad BC(V) = \gamma V_d, \\ V \rightarrow \infty & \quad BC(V) \rightarrow 0, \end{aligned}$$

nilai  $B_0$  sama dengan 0 karena tidak ada penawaran klaim oleh perusahaan,  $B_1$  bernilai 0 karena tidak adanya deviden, dan dicari *payout* yang harus dibayarkan oleh calon pemilik  $B_2$  dengan fungsi nilai klaim (4.7)

$$\begin{aligned} BC(V) &= B_0 + B_1 V + B_2 V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ \gamma V_d &= 0 + 0 + B_2 V_d^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ B_2 &= \gamma V_d^{\frac{2r}{\sigma^2} + 1}, \end{aligned} \tag{4.10}$$

selanjutnya dengan memasukan  $B_2$  didapat nilai  $BC(V)$  yaitu

$$\begin{aligned} BC(V) &= B_0 + B_1 V + B_2 V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ &= 0 + 0 + \left( \gamma V_d^{\frac{2r}{\sigma^2} + 1} \right) V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ &= \gamma V_d \left( \frac{V}{V_d} \right)^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ &= \gamma V_d P_d(V). \end{aligned}$$

Setelah didapat biaya kebangkrutan, dicari persamaan klaim keuntungan pajak. Keuntungan pajak dinotasikan ( $\tau_c$ ) dan kupon ( $C$ ). Nilai klaim keuntungan pajak  $TB(V)$  didapatkan

selama perusahaan tidak *default*  $V \rightarrow \infty$  dan digunakan untuk mengurangi beban bunga  $B_0 = \frac{\tau_c C}{r}$ . Pada saat *default*  $V = V_d$ ,  $TB(V)$  tidak memiliki nilai karena tidak adanya keuntungan pajak yang dapat mengurangi beban hutang, sehingga dapat dituliskan

$$\begin{aligned} V = V_d & \quad TB(V) = 0, \\ V \rightarrow \infty & \quad TB(V) \rightarrow \frac{\tau_c C}{r}, \end{aligned}$$

keuntungan pajak seutuhnya digunakan untuk mengurangi beban hutang karena tidak ada deviden berupa keuntungan atau kerugian  $B_1 = 0$ , nilai keuntungan pajaknya  $B_0 = \frac{\tau_c C}{r}$  dan nilai  $TB(V)$  sama dengan 0 pada saat *default*  $V = V_d$ . Oleh karena itu, untuk mendapatkan nilai keuntungan pajak yang dibayar ke hutang  $B_2$  dapat digunakan persamaan (4.7)

$$\begin{aligned} TB(V) &= B_0 + B_1 V + B_2 V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ 0 &= \frac{\tau_c C}{r} + 0 + B_2 V_d^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ B_2 V_d^{\frac{-2r}{\sigma^2}} &= -\frac{\tau_c C}{r}, \\ B_2 &= \left[ -\frac{\tau_c C}{r} \right] V_d^{\frac{2r}{\sigma^2}} \end{aligned} \tag{4.11}$$

dengan mensubstitusi persamaan (4.11) kedalam persamaan (4.7) didapat nilai  $TB(V)$

$$\begin{aligned} TB(V) &= B_0 + B_1 V + B_2 V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ &= \frac{\tau_c C}{r} + 0 + \left[ -\frac{\tau_c C}{r} \right] V_d^{\frac{2r}{\sigma^2}} V^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \\ &= \frac{\tau_c C}{r} + \left[ -\frac{\tau_c C}{r} \right] \left( \frac{V}{V_d} \right)^{\frac{-2r}{\sigma^2}}, \end{aligned}$$

$$= \frac{\tau_c C}{r} - \frac{\tau_c C}{r} P_d(V). \quad (4.12)$$

Nilai aset didapat setelah didapatkannya nilai klaim biaya kebangkrutan dan klaim keuntungan pajak, dimana

$$\begin{aligned} A(V) &= V + TB(V) - BC(V), \\ &= V + \left[ \frac{\tau_c C}{r} - \frac{\tau_c C}{r} P_d(V) - \gamma V_d P_d(V) \right], \\ &= V + \frac{\tau_c C}{r} - \left( \frac{\tau_c C}{r} + \gamma V_d \right) P_d(V). \end{aligned} \quad (4.13)$$

Perlu diketahui saat perusahaan berpindah kepemilikan, keuntungan pajak menghilang karena belum adanya kuasa dari pemilik yang baru untuk mengatur berapa besarnya keuntungan yang dialokasikan kedalam pembiayaan hutang. Nilai klaim dapat dicari setelah didapatkannya nilai klaim aset

$$\begin{aligned} E(V) &= A(V) - D(V), \\ &= V + \frac{\tau_c C}{r} - \left( \frac{\tau_c C}{r} + \gamma V_d \right) P_d(V) \\ &\quad - \left[ \frac{C}{r} + \left( (1 - \gamma) V_d - \frac{C}{r} \right) P_d(V) \right], \\ &= V + \frac{\tau_c C}{r} - \left( \frac{\tau_c C}{r} P_d(V) + \gamma V_d P_d(V) \right) \\ &\quad - \left[ \frac{C}{r} + \left( (1 - \gamma) V_d P_d(V) - \frac{C}{r} P_d(V) \right) \right], \\ &= V + \frac{\tau_c C}{r} - \frac{\tau_c C}{r} P_d(V) - \gamma V_d P_d(V) \\ &\quad - \frac{C}{r} - V_d P_d(V) + \gamma V_d P_d(V) + \frac{C}{r} P_d(V), \end{aligned} \quad (4.14)$$

$$\begin{aligned}
&= V + \frac{\tau_c C}{r} - \frac{C}{r} - \frac{\tau_c C}{r} P_d(V) - V_d P_d(V) + \frac{C}{r} P_d(V), \\
&= V - (1 - \tau_c) \frac{C}{r} + \left[ (1 - \tau_c) \frac{C}{r} - V_d \right] P_d(V). \quad (4.15)
\end{aligned}$$

dengan

- $V$  : nilai aset atau ekuitas atau hutang  
 $\tau_c$  : tingkat alokasi pajak  
 $V_d$  : nilai perusahaan saat *default*  
 $P_d(V)$  : persamaan *Arrow-Debreu*.

Dari persamaan (4.14) terlihat jelas bahwa keuntungan dari pajak dan tingkat kemampuan membayar hutang yang menyebabkan kebangkrutan sangat berpengaruh dalam pengaturan struktur modal yang mempengaruhi banyak sedikitnya nilai klaim ekuitas.

### 4.3 *Leverage Optimal*

*Leverage* merupakan rasio penekanan dalam keuangan dan direapkan baik pada hutang dengan ekuitas, biaya operasi dengan profit, investasi dengan dividen, serta aset dengan hutang atau rasio setimbang hutang pada perusahaan. Dalam Tugas Akhir ini *Leverage* berfungsi untuk mengatur rasio jumlah total hutang pada aset ( $\frac{D^*(V)}{A^*(V)}$ ). Untuk dapat memnemukan *leverage* yang optimal, perlu dilakukan penjabaran pada persamaan (4.10), (4.13), dan (4.14) dengan mencari nilai  $V_d$ , nilai persusahaan pada saat *default* dan klaim kupon  $C^*(V)$ .

Untuk mencari nlai  $V_d$ , anggap  $V_d$  memiliki nilai maksimal dan utuh dengan metode *smooth-pasting* dimana

$$\left. \frac{\partial E(V)}{\partial V} \right|_{V=V_d} = 0,$$

sehingga didapat nilai  $V_d$

$$\left. \frac{\partial E(V)}{\partial V} \right|_{V=V_d} = V - (1 - \tau_c) \frac{C}{r} + \left[ (1 - \tau_c) \frac{C}{r} - V_d \right] P_d(V),$$

dmisalkan

$$a = (1 - \tau_c) \frac{C}{r} \quad ; \quad b = \frac{-2r}{\sigma^2},$$

maka

$$\begin{aligned} \left. \frac{\partial E(V)}{\partial V} \right|_{V=V_d} &= V - a + [a - V_d] \left( \frac{V}{V_d} \right)^b, \\ \left. \frac{\partial E(V)}{\partial V} \right|_{V=V_d} &= V - a \left[ a \left( \frac{V}{V_d} \right)^b - V_d \left( \frac{V}{V_d} \right)^b \right], \\ \left. \frac{\partial E(V)}{\partial V} \right|_{V=V_d} &= V - a + [aV^bV_d^{-b} - V_d^{1-b}V^b], \\ 0 &= 1 - 0 + [a.b.V^{b-1}V_d^{-b} - V_d^{1-b}b.V^{b-1}], \\ &= 1 + [a.b.V_d^{b-1}.V_d^{-b} - V_d^{1-b}b.V_d^{b-1}], \\ &= 1 + \left[ a.b.\frac{V_d^b}{V_d}.\frac{1}{V_d^b} - b.\frac{V_d^b}{V_d}.\frac{V_d}{V_d^b} \right], \\ 0 &= 1 + \frac{ab}{V_d} - b, \\ V_d &= \frac{ab}{b-1}, \end{aligned}$$

sehingga didapat

$$V_d = \frac{(1 - \tau_c) \frac{C}{r} \cdot \left( \frac{-2r}{\sigma^2} \right)}{\left( \frac{-2r}{\sigma^2} \right) - 1},$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(1 - \tau_c) \frac{C}{r} \cdot \left( \frac{-2r}{\sigma^2} \right) \cdot \sigma^2}{-2r - \sigma^2}, \\
&= \frac{(1 - \tau_c)(-2C)}{-2r - \sigma^2}, \\
&= \frac{(1 - \tau_c)C}{r + \frac{1}{2}\sigma^2}. \tag{4.16}
\end{aligned}$$

dengan memasukan nilai  $V_d$  ke dalam persamaan (4.10), (4.13) dan (4.14), didapat persamaan

$$\begin{aligned}
D(V) &= \frac{C}{r} + \left[ \frac{(1 - \gamma)(1 - \tau_c)C}{r + \frac{1}{2}\sigma^2} - \frac{C}{r} \right] \\
&\cdot \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)V}{(1 - \tau_c)C} \right]^{\frac{-2r}{\sigma^2}}. \tag{4.17}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
A(V) &= V + \frac{\tau_c C}{r} - \left[ \frac{\tau_c C}{r} + \gamma \frac{(1 - \tau_c)C}{r + \frac{1}{2}\sigma^2} \right] \\
&\cdot \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)V}{(1 - \tau_c)C} \right]^{\frac{-2r}{\sigma^2}}. \tag{4.18}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
E(V) &= V - \frac{(1 - \tau_c)C}{r} + \left[ \frac{(1 - \tau_c)C}{r} - \frac{(1 - \tau_c)C}{r + \frac{1}{2}\sigma^2} \right] \\
&\cdot \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)V}{(1 - \tau_c)C} \right]^{\frac{-2r}{\sigma^2}}. \tag{4.19}
\end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai dari  $V_d$ , dicari nilai klaim dari kupon  $C$  dimana dengan menurunkan nilai aset terhadap  $V$

$$\frac{\partial A(V)}{\partial V} = V + \frac{\tau_c C}{r} - \left[ \frac{\tau_c C}{r} + \gamma \frac{(1 - \tau_c)C}{r + \frac{1}{2}\sigma^2} \right] \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)V}{(1 - \tau_c)C} \right]^{\frac{-2r}{\sigma^2}},$$



dimisalkan

$$E = \frac{\tau_c}{r} \quad ; \quad F = \frac{(1 - \tau_c)}{r + \frac{1}{2}\sigma^2} \quad ; \quad G = \frac{-2r}{\sigma^2},$$

maka

$$\begin{aligned} \frac{\partial A(V)}{\partial V} &= V + EC - [EC + \gamma FC] \left[ \frac{V}{FC} \right]^G, \\ &= V + E.C - \left[ EC \left( \frac{V}{FC} \right)^G + \gamma FC \left( \frac{V}{FC} \right)^G \right], \\ &= V + EC - [EC.V^G.(FC)^{-G} + \gamma(FC)^{1-G}.V^G], \\ 0 &= 1 - [EC.G.V^{G-1}.(FC)^{-G} + \gamma(FC)^{1-G}.G.V^{G-1}], \\ 1 &= EC.G.V^{G-1}.(FC)^{-G} + \gamma(FC)^{1-G}.G.V^{G-1}, \\ 1 &= G.V^{G-1}.(FC)^{-G}.C(E + \gamma F), \\ 1 &= C^{1-G}.G.V^{G-1}(E + \gamma F), \\ C^{1-G} &= \frac{V.F^G}{G.V^G(E + \gamma F)}, \end{aligned} \tag{4.20}$$

nilai  $C^*(V)$  didapat dengan mensubstitusi permisalan ke dalam persamaan (4.19)

$$C^*(V) = \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)V^s}{1 - \tau_c}. \tag{4.21}$$

dimana

$$\begin{aligned} s &= \left( \frac{\tau_c \sigma^2}{d} \right)^{\frac{\sigma^2}{2r}}, \\ d &= 2\tau_c r + \tau_c \sigma^2 + 2r\gamma - \tau_c 2r\gamma, \end{aligned}$$

apabila nilai  $C^*(V)$  substitusikan kedalam persamaan (4.16), (4.17), dan (4.18) maka didapat nilai  $D^*(V)$ ,  $A^*(V)$ , dan  $E^*(V)$  sebagai berikut

$$D^*(V) = \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \left[ (1 - \gamma)Vs - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}. \quad (4.22)$$

$$A^*(V) = V + \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} - \left[ \frac{\tau_c(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \gamma Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}. \quad (4.23)$$

$$E^*(V) = V - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} + \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} - Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}. \quad (4.24)$$

Keoptimalan *leverage* dapat dilihat dengan cara  $L = \left( \frac{D^*(V)}{A^*(V)} \right)$ , dengan rasio keuntungan *tax deductible* atau keuntungan pengurangan pajak akibat dari berkurangnya pendapatan  $T = \frac{A^*(V)}{V} - 1$ , sebagai acuan pengaruh keuntungan pajak terhadap beban hutang pada perusahaan [6]. Notasi pada model dapat dijelaskan sebagai

- $A^*(V)$  : nilai klaim aset dengan pengaruh keuntungan pajak
- $D^*(V)$  : nilai klaim hutang dengan pengaruh keuntungan pajak
- $E^*(V)$  : nilai klaim ekuitas dengan pengaruh keuntungan pajak
- $L$  : *leverage* perusahaan
- $T$  : jumlah keuntungan pajak
- $C^*(V)$  : nilai klaim kupon dengan pengaruh

	keuntungan pajak
$V$	: nilai aset atau ekuitas atau hutang
$V_d$	: nilai perusahaan saat <i>default</i>
$\tau_c$	: tingkat alokasi pajak
$r$	: <i>risk-free interest rate</i>
$\sigma$	: nilai volatilitas
$\gamma$	: rasio likuiditas.

#### 4.4 Penghitungan Nilai Perusahaan

Dari data yang tersaji pada laporan keuangan KPRI-ITS tahun 2014-2016 yang diampirkan pada Lampiran A, B, dan C, data dapat dikelompokan guna mencari nilai perusahaan KPRI-ITS tahun 2014-2016

Tabel 4.1: Data Laporan Keuangan KPRI-ITS per-Desember 2014-2016

Data laporan	2014	2015	2016
Total aset	3.893.703.356	7.461.774.545	9.284.760.267
Aset lancar	3.882.463.356	7.172.750.545	8.989.578.862
Aset tetap	11.240.000	62.182.400	68.339.805
Total Kewajiban	80.247.613	2.720.353.538	3.751.101.133
Kewajiban jangka pendek	80.247.613	2.720.353.538	3.751.101.133
Kewajiban jangka panjang	-	-	-
Total Ekuitas	3.813.455.742	4.741.420.987	5.533.659.134
Ekuitas tidak terikat	3.813.455.742	3.983.298.120	4.775.536.267
Ekuitas terikat (sementara)	-	758.122.867	758.122.867
Pendapatan	784.937.876	922.147.538	1.430.432.281
Biaya	374.400.000	283.425.306	492.437.201
Beban bunga	-	11.288.300	37.713.124
Beban pajak	5.043.945	6.321.411	8.978.535
Surplus/defisit gross	504.394.572	632.141.069	897.853.479
Surplus/defisit net	499.350.626	625.819.658	896.955.626

dari data yang terkumpul pada Tabel (4.1), dapat dicari variabel kuantitatif antara lain *Working Capital* KPRI-ITS

yaitu

$$\begin{aligned}
 WC_{2014} &= aset\ lancar_{2014} - kewajiban\ jangka\ pendek_{2014}, \\
 &= 3.882.463.356 - 80.247.613, \\
 &= 3.802.215.743,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 WC_{2015} &= aset\ lancar_{2015} - kewajiban\ jangka\ pendek_{2015}, \\
 &= 7.172.750.545 - 2.720.353.538, \\
 &= 4.452.396.987,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 WC_{2016} &= aset\ lancar_{2016} - kewajiban\ jangka\ pendek_{2016}, \\
 &= 8.989.578.862 - 3.751.101.133, \\
 &= 5.328.477.729,
 \end{aligned}$$

selanjutnya dicari *Required return on Working Capital*

$$\begin{aligned}
 \text{Required return on } WC_{2014} &= \frac{\text{surplus/defisit gross}_{2014}}{\text{total aset}_{2014} - \text{total kewajiban}_{2014}}, \\
 &= \frac{504.394.572}{3.893.703.356 - 80.247.612}, \\
 &= 13\%,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Required return on } WC_{2015} &= \frac{\text{surplus/defisit gross}_{2015}}{\text{total aset}_{2015} - \text{total kewajiban}_{2015}}, \\
 &= \frac{632.141.069}{7.461.774.545 - 2.720.353.538}, \\
 &= 13\%,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Required return on } WC_{2016} &= \frac{\text{surplus/defisit gross}_{2016}}{\text{total aset}_{2016} - \text{total kewajiban}_{2016}},
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{897.853.479}{9.284.760.267 - 3.751.101.133}, \\
&= 16\%,
\end{aligned}$$

adapun pencarian variabel kuantitatif untuk aset tetap atau *fixed asset* ialah

$$\begin{aligned}
\text{Required return on } FA_{2014} &= \frac{\text{surplus/defisit net}_{2014}}{\text{total aset}_{2014}}, \\
&= \frac{499.350.626}{3.893.703.356}, \\
&= 12\%,
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Required return on } FA_{2015} &= \frac{\text{surplus/defisit net}_{2015}}{\text{total aset}_{2015}}, \\
&= \frac{625.819.658}{7.461.774.545}, \\
&= 8\%,
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Required return on } FA_{2016} &= \frac{\text{surplus/defisit net}_{2016}}{\text{total aset}_{2016}}, \\
&= \frac{896.955.626}{9.284.760.267}, \\
&= 9\%,
\end{aligned}$$

biaya modal rata-rata tertimbang (WACC) dapat dicari dengan beberapa aspek antara lain

#### 1. Tingkat modal hutang ( $tD$ )

$$\begin{aligned}
tD_{2014} &= \frac{\text{total kewajiban}_{2014}}{\text{total aset}_{2014}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{80.247.613}{3.893.703.356} \cdot 100\%, \\
&= 2,06\%,
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
tD_{2015} &= \frac{total\ kewajiban_{2015}}{total\ aset_{2015}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{2.720.353.538}{7.461.774.545} \cdot 100\%, \\
&= 36,36\%, \\
tD_{2016} &= \frac{total\ kewajiban_{2016}}{total\ aset_{2016}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{3.751.101.133}{9.284.760.267} \cdot 100\%, \\
&= 40,40\%,
\end{aligned}$$

## 2. Biaya hutang ( $rD$ )

$$\begin{aligned}
rD_{2014} &= \frac{beban\ bunga_{2014}}{total\ hutang_{2014}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{-}{80.247.613} \cdot 100\%, \\
&= 0, \\
rD_{2015} &= \frac{beban\ bunga_{2015}}{total\ hutang_{2015}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{11.288.300}{2.720.353.538} \cdot 100\%, \\
&= 0,41\%, \\
rD_{2016} &= \frac{beban\ bunga_{2016}}{total\ hutang_{2016}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{37.713.124}{3.751.101.133} \cdot 100\%, \\
&= 1,00\%,
\end{aligned}$$

## 3. Tingkat modal ekuitas ( $tE$ )

$$tE_{2014} = \frac{total\ ekuitas_{2014}}{total\ aset_{2014}} \cdot 100\%,$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{3.813.455.742}{3.893.703.356} \cdot 100\%, \\
&= 97,94\%, \\
tE_{2015} &= \frac{total\ ekuitas_{2015}}{total\ aset_{2015}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{4.741.420.987}{7.461.774.545} \cdot 100\%, \\
&= 63,54\%, \\
tE_{2016} &= \frac{total\ ekuitas_{2016}}{total\ aset_{2016}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{5.533.659.134}{9.284.760.267} \cdot 100\%, \\
&= 59,60\%,
\end{aligned}$$

#### 4. Biaya ekuitas (rE)

$$\begin{aligned}
rE_{2014} &= \frac{surplus/defisit\ net_{2014}}{total\ ekuitas_{2014}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{499.350.626}{3.813.455.742} \cdot 100\%, \\
&= 13,10\%, \\
rE_{2015} &= \frac{surplus/defisit\ net_{2015}}{total\ ekuitas_{2015}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{625.819.658}{4.741.420.987} \cdot 100\%, \\
&= 13,20\%, \\
rE_{2016} &= \frac{surplus/defisit\ net_{2016}}{total\ ekuitas_{2016}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{896.955.626}{5.533.659.134} \cdot 100\%, \\
&= 16,20\%,
\end{aligned}$$

## 5. Tingkat pajak

$$\begin{aligned}
Tax_{2014} &= \frac{\text{beban pajak}_{2014}}{\text{surplus/defisit gross}_{2014}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{5.043.945}{504.394.572} \cdot 100\%, \\
&= 1,00\%, \\
Tax_{2015} &= \frac{\text{beban pajak}_{2015}}{\text{surplus/defisit gross}_{2015}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{6.321.411}{632.141.069} \cdot 100\%, \\
&= 1,00\%, \\
Tax_{2016} &= \frac{\text{beban pajak}_{2016}}{\text{surplus/defisit gross}_{2016}} \cdot 100\%, \\
&= \frac{8.978.535}{897.853.479} \cdot 100\%, \\
&= 1,00\%,
\end{aligned}$$

dengan ini nilai WACC dapat diperoleh

$$\begin{aligned}
WACC_{2014} &= (tD \times rD)(1 - Tax) + (tE \times rE) \\
&= (0,0206 \times 0)(1 - 0.01) + (0,9794 \times 0,1310) \\
&= 12,83\%, \\
WACC_{2015} &= (tD \times rD)(1 - Tax) + (tE \times rE) \\
&= (0,3636 \times 0,0041)(1 - 0.01) + (0,6354 \times 0,1320) \\
&= 8,54\%, \\
WACC_{2016} &= (tD \times rD)(1 - Tax) + (tE \times rE) \\
&= (0,4040 \times 0,01)(1 - 0.01) + (0,5960 \times 0,1620) \\
&= 10,62\%,
\end{aligned}$$



dengan ini data variabel kuantitatif nilai penghitungan perusahaan KPRI-ITS dapat dikelompokkan menjadi

Tabel 4.2: Data Variabel Kuantitatif Laporan Keuangan KPRI-ITS per-Desember 2014-2016

Variabel Kuantitatif	2014	2015	2016
<i>Working capital</i>	3.802.215.743	4.452.396.987	5.238.477.729
Aset tetap	11.240.000	62.182.400	68.339.805
<i>Normalied earning</i>	504.394.572	625.819.658	896.955.626
<i>Required return on WC</i>	13%	13%	16%
<i>Required return on FA</i>	12%	8%	9%
<i>WACC</i>	12,83%	8,54%	10,62%

Dengan data yang sudah didapat, diperoleh nilai *residual income* KPRI-ITS tahun 2014, 2015, dan 2016

$$\begin{aligned}
 RI_{2014} &= 504.394.572 - 13\% \cdot 3.802.215.743 - 12\% \cdot 11.240.000, \\
 &= 8.757.725,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 RI_{2015} &= 625.819.658 - 13\% \cdot 4.452.396.987 - 8\% \cdot 62.182.400, \\
 &= 42.033.457,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 RI_{2016} &= 896.955.626 - 16\% \cdot 5.238.477.729 - 9\% \cdot 68.339.805 \\
 &= 52.698.606,
 \end{aligned}$$

setelah didapat *residual income* tahun 2014-2016, dapat dicari rasio pertumbuhannya dengan

$$\begin{aligned}
 rg &= \sum_{t=1}^3 \frac{\frac{RI_{t+1}-RI_t}{RI_{t+1} \cdot n}}{N} \cdot 100\%, \\
 &= \frac{\left[ \frac{42.033.457-8.757.725}{42.033.457 \cdot 12} + \frac{52.698.606-42.033.457}{52.698.606 \cdot 12} \right]}{3} \cdot 100\% \\
 &= 2.76\%
 \end{aligned}$$

nilai *economic value added* perusahaan dapat dicari dengan

menggunakan hasil tingkat pertumbuhan *residual income*

$$\begin{aligned}
 VEA_{2014} &= \frac{RI \cdot (1 + WACC)}{WACC - rg}, \\
 &= \frac{8.757.725 \cdot (1 + 0,1283)}{0,1283 - 0.0276}, \\
 &= 98.126.525, \\
 VEA_{2015} &= \frac{RI \cdot (1 + WACC)}{WACC - rg}, \\
 &= \frac{42.033.457 \cdot (1 + 0,0854)}{0,0854 - 0.0276}, \\
 &= 789.327.236, \\
 VEA_{2016} &= \frac{RI \cdot (1 + WACC)}{WACC - rg}, \\
 &= \frac{52.698.606 \cdot (1 + 0,1062)}{0,1062 - 0.0276}, \\
 &= 741.669.185,
 \end{aligned}$$

lalu didapat nilai perusahaan saat ini

$$\begin{aligned}
 CV_{2014} &= WC + FA + VEA, \\
 &= 3.802.215.743 + 11.240.000 + 98.126.525, \\
 &= 3.911.582.268, \\
 CV_{2015} &= WC + FA + VEA, \\
 &= 4.452.396.987 + 62.182.400 + 789.327.236, \\
 &= 5.303.906.623, \\
 CV_{2016} &= WC + FA + VEA, \\
 &= 5.238.477.729 + 68.339.805 + 741.669.185, \\
 &= 6.093.486.719,
 \end{aligned}$$

dengan ini didapat nilai perusahaan KPRI-ITS tahun 2014, 2015, dan 2016 dalam Indonesia Rupiah.

#### 4.5 Penghitungan *Return* Nilai Perusahaan KPRI-ITS

Setelah didapatkan nilai perusahaan KPRI-ITS, dicari nilai *return* dari KPRI-ITS dan dicari rata-ratanya untuk menghitung standar deviasi, sehingga nilai *return* perusahaan KPRI-ITS adalah

$$\begin{aligned}
 R_1 &= \ln \left( \frac{CV_{2015}}{CV_{2014}} \right), \\
 &= \ln \left( \frac{5.303.906.623}{3.911.582.268} \right), \\
 &= 0,194624303916146, \\
 R_2 &= \ln \left( \frac{CV_{2016}}{CV_{2015}} \right), \\
 &= \ln \left( \frac{6.093.486.719}{5.303.906.623} \right), \\
 &= 0,1640885169539,
 \end{aligned}$$

selanjutnya dicari nilai rata-rata *return* guna mencari nilai standar deviasi

$$\begin{aligned}
 \bar{R} &= \sum_{t=2}^3 \frac{R_t}{2}, \\
 &= \frac{0.194624303916146 + 0,1640885169539}{2} \\
 &= 0,17935641.
 \end{aligned}$$

#### 4.6 Uji Normalitas

Dilakukan pengujian terhadap data *return* nilai perusahaan KPRI-ITS tahun 2014 sampai tahun 2016 yang telah didapat dari tahap sebelumnya. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah *return* nilai perusahaan

KPRI-ITS berdistribusi normal atau tidak. Penghitungan secara sistematis dapat dilihat pada lampiran D. Berikut adalah pengujian distribusi normal *return* KPRI-ITS

$$P_s = \frac{\text{Frekuensi kumulatif}}{\sum \text{Frekuensi data}},$$

$$P_{s_1} = \frac{1}{2} = 0.5,$$

$$P_{s_2} = \frac{2}{2} = 1,$$

lalu dicari nilai  $P_t$

$$Z = \frac{R_t - \bar{R}}{sr},$$

$$Z_1 = \frac{0,194624304 - 0,17935641}{0,02159206},$$

$$= 0,707106868,$$

$$Z_2 = \frac{0,164088517 - 0,17935641}{0,02159206},$$

$$= -0,707106828,$$

dengan melihat tabel kumulatif sebaran frekuensi normal, nilai  $Z$  pada tabel ialah

$$\text{Data tabel } Z_1 = 0,258$$

$$\text{Data tabel } Z_2 = 0,258$$

dan didapat nilai  $P_t$

$$P_{t_1} = (0,5 - 0,258),$$

$$= 0,242,$$

$$P_{t_2} = (0,5 - 0,258),$$

$$= 0,242,$$

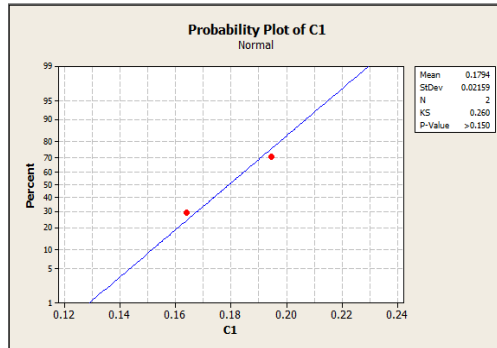
sehingga nilai  $D_{count}$  ialah

$$\begin{aligned}
 D_{count} &= \max|P_s - P_t|, \\
 D_{count} &= |P_{s_1} - P_{t_1}|, \\
 &= |0,5 - 0,242|, \\
 &= 0,258, \\
 D_{count} &= P_{s_2} - P_{t_2}, \\
 &= |1 - 0,242|, \\
 &= 0,742,
 \end{aligned}$$

dengan mengambil nilai tertinggi dari  $D_{count}$  dan dibandingkan dengan tabel *Kolmogrov-Smirnov* pada Lampiran E pada nilai  $D_{0,05,2}$ , didapat

$$\begin{aligned}
 D_{count} = \max|P_s - P_t| &< D_{0,05,2} \\
 0,742 &< 0,842.
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian menunjukan *return* nilai perusahaan KPRI-ITS berdsitribusi normal. Pengujian dengan menggunakan *software* minitab menunjukan  $P\text{-value} \geq 0,150$ , yang berarti *return* nilai perusahaan KPRI-ITS berdsitribusi normal.



Gambar 4.1: Uji Normalitas Nilai *Return* Perusahaan KPRI-ITS

#### 4.7 Estimasi Parameter

Pada tahap ini dilakukan estimasi parameter volatilitas dan *drift* dari model *geometric Brownian motion*. Dengan menggunakan nilai rata-rata *return* KPRI-ITS didapatkan standar deviasinya

$$\begin{aligned}
 s_r^2 &= \frac{\sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R})^2}{n - 1}, \\
 &= (0,194624303916146 - 0,17935641)^2 \\
 &\quad + (0,1640885169539 - 0,17935641)^2 \cdot \left(\frac{1}{1}\right), \\
 &= 0,0002331085846 + 0,0002331085581, \\
 &= 0,0004662171427, \\
 s_r &= 0,02159206,
 \end{aligned}$$

setelah didapat nilai standar deviasi, dicari nilai volatilitas dengan

$$\begin{aligned}
 \hat{\sigma} &= \frac{s_r}{\Delta t}, \\
 &= \frac{0,02159206}{1}, \\
 &= 0,02159206,
 \end{aligned}$$

dengan ini didapatkan nilai volatilitasnya. Untuk mencari nilai drift  $\mu < r$  dimana pada pemodelan struktur modal Leland [5] menganggap *risk-free interest rate* ( $r$ ) sebagai drift, didapat

$$\begin{aligned}
 \hat{\mu} = r &= \frac{\bar{R}}{\Delta t} + \frac{\hat{\sigma}^2}{2}, \\
 &= \frac{0,17935641}{1} + \frac{0,02159206^2}{2} \\
 &= 0.17959851852752,
 \end{aligned}$$

penghitungan menunjukan nilai suku bunga *risk-free* KPRI-ITS berada pada angka 17,959851852752%, namun, di Indonesia, Bank Indonesia memberikan peraturan No.18/56/Dkom bahwa *risk-free interest rate* maksimal untuk saat ini selama pada obligasi sebesar 6,5% dan jasa-jasa keuangan telah diatur oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) untuk tidak dapat memberikan pinjaman dengan *risk-free interest rate* pada setiap kapasitas perusahaan melebihi ketentuan Bank Indonesia. Jika *risk-free interest rate* tinggi, maka tinggi pula pinjaman modal yang didapat namun semakin tinggi pula resiko *default* karena tidak bisa membayar pada saat jatuh tempo dan perusahaan terancam bangkrut. Sehingga nilai  $r$  pada penelitian ini diambil secara maksimal yaitu 6,5%.

## 4.8 Penghitungan Nilai Klaim

Setelah didapat nilai volatilitas, model persamaan penghitungan klaim dapat diterapkan pada KPRI-ITS dengan data yang ada dan disimulasikan dengan *software* MATLAB. Dengan dilakukan simulasi, terlihat apakah model dapat mengurangi beban hutang dan meningkatkan nilai perusahaan dengan keuntungan pajak dari dividen investor.

### 4.8.1 Klaim Aset

Penghitungan nilai aset menggunakan persamaan (4.21) dengan nilai aset KPRI-ITS tahun 2016 ( $V$ ) sebesar 9.284.760.267, volatilitas ( $\sigma$ ) 2,159206%, rasio likuiditas ( $\gamma$ ) sebesar 239,65% yang dimana dianggap 100% dan *risk-free interest rate* Indonesia sebesar 6,5%. Pengenaan biaya kepada konsumen telah diatur oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2009 dan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 111/PMK.03/2010 tentang Tata Cara Pemotongan, Penyetoran, dan Pelaporan Pajak Penghasilan atas Dividen yang Diterima atau Diperoleh

Wajib Pajak Orang Pribadi Dalam Negeri bahwa pajak dividen maksimal dikenakan tidak lebih dari 25%, sehingga didapat pengaruh keuntungan pajak terhadap nilai aset dengan kenaikan nilai pemungutan pajak terhadap investor sebesar 0% sampai 25% sebesar

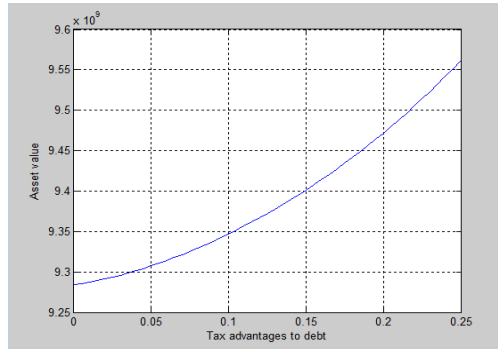
$$\begin{aligned}
 A_1^*(V) &= V + \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} - \left[ \frac{\tau_c(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \gamma Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
 &= 9.284.760.267 + \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}(2,159206\%)^2)V}{(1 - 0\%)3.5\%} \\
 &\quad \cdot s - \left[ \frac{0\%(6,5\% + \frac{1}{2}(2,159206\%)^2)V \cdot s}{(1 - 0\%)3.5\%} \right. \\
 &\quad \left. + 100\% \cdot 9.284.760.267 \cdot s \right] s^{\frac{2 \cdot 6,5\%}{(2,159206\%)^2}}, \\
 &= 9.284.760.267, \\
 A_2^*(V) &= V + \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} - \left[ \frac{\tau_c(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \gamma Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
 &= 9.284.760.267 + \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}(2,159206\%)^2)V}{(1 - 0.5\%)3.5\%} \\
 &\quad \cdot s - \left[ \frac{0.5\%(6,5\% + \frac{1}{2}(2,159206\%)^2)V \cdot s}{(1 - 0.5\%)3.5\%} \right. \\
 &\quad \left. + 100\% \cdot 9.284.760.267 \cdot s \right] s^{\frac{2 \cdot 6,5\%}{(2,159206\%)^2}}, \\
 &= 9.285.688.162, \\
 &\vdots \\
 A_{51}^*(V) &= V + \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} - \left[ \frac{\tau_c(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \gamma Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}},
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
&= 9.284.760.267 + \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}(2,159206\%)^2)V}{(1 - 25\%)3.5\%} \\
&\cdot s - \left[ \frac{25\%(6,5\% + \frac{1}{2}(2,159206\%)^2)V \cdot s}{(1 - 25\%)3.5\%} \right. \\
&\quad \left. + 100\% \cdot 9.284.760.267 \cdot s \right] s^{\frac{2 \cdot 6,5\%}{(2,159206\%)^2}}, \\
&= 9.561.366.727,
\end{aligned}$$

tabel hasil penghitungan nilai klaim aset terhadap keuntungan pajak dapat dilihat pada Lampiran F.

Dengan menggunakan *software* MATLAB, simulasi pengaruh keuntungan pajak terhadap nilai aset dapat dilihat pada Gambar (4.2).



Gambar 4.2: Simulasi Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap Nilai Aset

Dari hasil simulasi dapat terlihat bahwa semakin tinggi nilai keuntungan pajak pada pendapatan, semakin tinggi pula nilai aset. Hasil simulasi membuktikan bahwa pajak yang diberikan kepada para investor yang langsung digunakan untuk mengurangi beban bunga hutang dan

menambah hutang sebanyak beban bunga yang terbayarkan untuk mengurangi pendapatan dan mendapat keuntungan pengurangan pajak atau *tax deductible* dapat meningkatkan nilai aset perusahaan sampai 2.98%. Nilai perusahaan KPRI-ITS dipastikan meningkat karena meningkatnya pula nilai aset KPRI-ITS. Model tersebut menghasilkan nilai MAPE sebesar 1,12628%.

Gambar (4.3) merupakan simulasi pengaruh keuntungan pajak ( $\tau_c$ ) 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% pada klaim aset tahun 2014 sampai 2016 dengan dengan nilai aset KPRI-ITS tahun 2014, 2015, dan 2016 sebesar 3.893.703.356, 7.461.774.545, 9.284.760.267, rasio likuiditas KPRI-ITS tahun 2014, 2015, dan 2016 sebesar 4838,10%, 263,67%, dan 239,65% yang semua lebih dari 100% sehingga rasio likuiditas ( $\gamma$ ) dianggap 100% setiap tahunnya, dengan volatilitas ( $\sigma$ ) sebesar 2,159206% serta *risk-free interest rate* ( $r$ ) sebesar 6,5%. Semakin tinggi pengambilan pajak dividen untuk pembayaran bunga hutang, semakin tinggi pula peningkatan nilai asetnya.



Gambar 4.3: Klaim Aset KPRI-ITS Tahun 2014-2016 dengan Keuntungan Pajak

#### 4.8.2 Klaim Hutang dan Ekuitas

Untuk menghitung nilai klaim hutang KPRI-ITS tahun 2016 digunakan persamaan (4.22) dan menambahkan nilai hutang yang sudah ada dengan penghitungan nilai klaim hutang dengan itu didapat nilai total klaim hutang. Dengan nilai volatilitas ( $\sigma$ ) 2,159206% ,rasio likuiditas ( $\gamma$ ) sebesar 239,65% yang dimana dianggap 100%, *risk-free interest rate* di Indonesia sebesar 6,5%, dan total hutang KPRI-ITS sebesar 3.751.101.133, sehingga didapat pengaruh keuntungan pajak terhadap nilai hutang dengan kenaikan nilai pemungutan pajak terhadap investor sebesar 0% sampai 25% sebesar

$$\begin{aligned}
 D_1^*(V) &= \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \left[ (1 - \gamma)Vs - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
 &= \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}2,159206\%^2)3.751.101.133 \cdot s}{(1 - 0\%)6,5\%} \\
 &\quad + \left[ (1 - 100\%)3.751.101.133 \cdot s, \right. \\
 &\quad \left. - \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}2,159206\%^2)3.751.101.133 \cdot s}{(1 - 0\%)6,5\%} \right] s^{\frac{2 \cdot 6,5\%}{2,159206\%^2}}, \\
 &= V + 0, \\
 &= 3.751.101.133, \\
 D_2^*(V) &= \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \left[ (1 - \gamma)Vs - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
 &= \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}2,159206\%^2)3.751.101.133 \cdot s}{(1 - 0,5\%)6,5\%} \\
 &\quad + \left[ (1 - 100\%)3.751.101.133 \cdot s \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}2,159206\%^2)3.751.101.133 \cdot s}{(1 - 0,5\%)6,5\%} \Big] s^{\frac{2 \cdot 6,5\%}{2,159206\%^2}}, \\
= & V + 101.728.312, \\
= & 3.852.829.445, \\
& \vdots \\
D_{51}^*(V) = & \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \left[ (1 - \gamma)Vs - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
= & \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}2,159206\%^2)3.751.101.133 \cdot s}{(1 - 25\%)6,5\%} \\
& + \left[ (1 - 100\%)3.751.101.133 \cdot s \right. \\
& \left. - \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}2,159206\%^2)3.751.101.133 \cdot s}{(1 - 25\%)6,5\%} \right] s^{\frac{2 \cdot 6,5\%}{2,159206\%^2}}, \\
= & V + 567.090.869, \\
= & 4.318.192.002,
\end{aligned}$$

Lampiran G menunjukkan hasil penghitungan nilai klaim hutang terhadap keuntungan pajak.

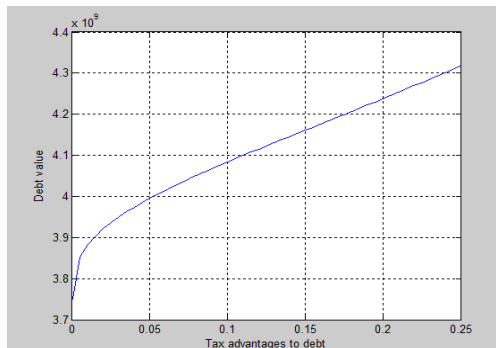
Selanjutnya penghitungan dengan pengaruh keuntungan pajak terhadap nilai klaim ekuitas. Nilai ekuitas KPRI-ITS tahun 2016 ialah 5.533.659.134, dengan volatilitas ( $\sigma$ ) 2,159206%, rasio likuiditas ( $\gamma$ ) 239,65% yang dimana dianggap 100%, dan *risk-free interest rate* Indonesia 6,5%, sehingga didapat pengaruh keuntungan pajak terhadap nilai ekuitas dengan kenaikan nilai pemungutan pajak terhadap investor sebesar 0% sampai 25%

$$\begin{aligned}
E_1^*(V) &= V - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} + \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} - Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
&= 5.533.659.134 - \frac{(6,5\% + \frac{1}{2}2,159206\%^2)5.533.659.134}{6,5\%}
\end{aligned}$$

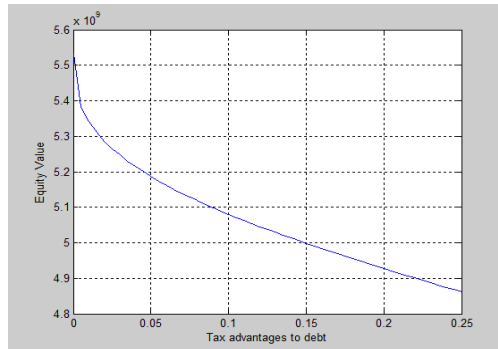
$$\begin{aligned}
& \cdot s + \left[ \frac{(6.5\% + \frac{1}{2}2, 159206\%^2)5.533.659.134 \cdot s}{6,5\%} \right. \\
& \left. - 5.533.659.134 \cdot s \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
= & 5.533.659.134, \\
E_2^*(V) = & V - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} + \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} - Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
= & 5.533.659.134 - \frac{(6.5\% + \frac{1}{2}2, 159206\%^2)5.533.659.134}{6,5\%} \\
& \cdot s + \left[ \frac{(6.5\% + \frac{1}{2}2, 159206\%^2)5.533.659.134 \cdot s}{6,5\%} \right. \\
& \left. - 5.533.659.134 \cdot s \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
= & 5.384.141.605, \\
& \vdots \\
E_{51}^*(V) = & V - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} + \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} - Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
= & 5.533.659.134 - \frac{(6.5\% + \frac{1}{2}2, 159206\%^2)5.533.659.134}{6,5\%} \\
& \cdot s + \left[ \frac{(6.5\% + \frac{1}{2}2, 159206\%^2)5.533.659.134 \cdot s}{6,5\%} \right. \\
& \left. - 5.533.659.134 \cdot s \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}, \\
= & 4.861.937.154,
\end{aligned}$$

Lampiran H merupakan tabel hasil penghitungan nilai klaim ekuitas terhadap keuntungan pajak.

Dari hasil simulasi keuntungan pajak terhadap nilai hutang dan nilai ekuitas, kenaikan pajak justru memberikan dampak kepada nilai ekuitas yang cenderung menurun dikarenakan naiknya biaya pajak yang diberikan kepada investor sehingga mengurangi pendapatan perusahaan dan dividen yang diterima oleh investor untuk mengurangi beban bunga hutang dan meningkatkan nilai klaim hutang demi mengurangi pendapatan dan terhindar dari biaya pajak pendapatan yang lebih. Penurunan ekuitas tidak lebih dari 12,14% dan kenaikan hutang sebesar 15,12% memberikan dampak pada kenaikan nilai aset. Dengan naiknya nilai aset sebesar pada penarikan keuntungan pada pajak 25% menunjukkan bahwa walaupun nilai klaim hutang naik 15,12%, hutang yang diberikan kreditur merupakan hutang lancar dan hutang digunakan untuk mengurangi pendapatan dan pajak pendapatan. MAPE hasil simulasi pengaruh keuntungan pajak terhadap nilai hutang dan nilai ekuitas ialah 9,60536% dan 8,47908%.

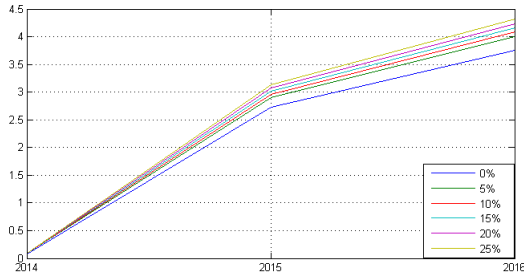


Gambar 4.4: Simulasi Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap Nilai Hutang

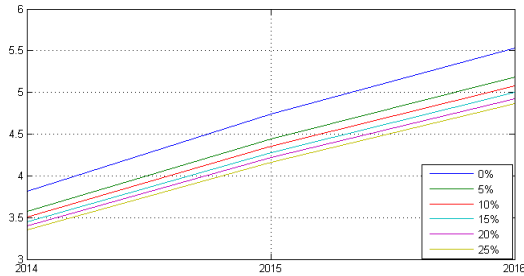


Gambar 4.5: Simulasi Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap Nilai Ekuitas

Gambar (4.6) dan (4.7) merupakan simulasi pengaruh keuntungan pajak ( $\tau_c$ ) 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% pada klaim hutang dan ekuitas tahun 2014 sampai 2016 dengan nilai hutang KPRI-ITS tahun 2014, 2015, dan 2016 sebesar 80.247.613, 2.720.353.538, 3.751.101.133, dan nilai ekuitas KPRI-ITS tahun 2014, 2015, dan 2016 sebesar 3.813.455.742, 4.741.420.987, 5.533.659.134, rasio likuiditas KPRI-ITS tahun 2014, 2015, dan 2016 sebesar 4838,10%, 263,67%, dan 239,65% yang semua lebih dari 100% sehingga rasio likuiditas ( $\gamma$ ) dianggap 100% setiap tahunnya, dengan volatilitas ( $\sigma$ ) sebesar 2,159206% serta *risk-free interest rate* ( $r$ ) sebesar 6,5%. Semakin tinggi pengambilan pajak dividen untuk pembayaran bunga hutang dan menambahkan hutang sebanyak bunga hutang yang terbayarkan, sehingga semakin menurun nilai ekuitas karena pengambilan pajak dividen yang bertambah dan meningkatkan nilai hutang. Peningkatan nilai hutang tidak signifikan penurunan nilai ekuitas karena pembayaran bunga hutang yang dilakukan sebelum penambahan hutangnya.



Gambar 4.6: Klaim Hutang Tahun KPRI-ITS 2014-2016 dengan Keuntungan Pajak



Gambar 4.7: Klaim Ekuitas Tahun KPRI-ITS 2014-2016 dengan Keuntungan Pajak

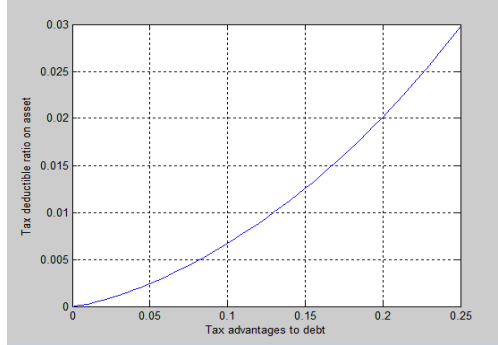
#### 4.8.3 Penghitungan *Leverage*

Untuk melihat secara keseluruhan apakah model yang telah digunakan untuk menghitung klaim dapat mengurangi biaya beban bunga, dapat dilihat dengan menghitung nilai rasio keuntungan pengurangan pajak pendapatan atau *tax deductible* dan dengan menghitung *leverage* atau penggunaan sumber dana atau aset yang memiliki beban biaya tetap. Menghitung nilai rasio keuntungan *tax deductible* dilakukan dengan

$$T_1 = \frac{A_1^*(V)}{V} - 1,$$



$$\begin{aligned}
&= \frac{9.284.760.267}{9.284.760.267} - 1, \\
&= 0, \\
T_2 &= \frac{A_2^*(V)}{V} - 1, \\
&= \frac{9.285.688.162}{9.284.760.267} - 1, \\
&= 0,000258034, \\
&\vdots \\
T_{51} &= \frac{A_{51}^*(V)}{V} - 1, \\
&= \frac{9.561.366.727}{9.284.760.267} - 1, \\
&= 0,029791449,
\end{aligned}$$



Gambar 4.8: Pengaruh Rasio Keuntungan *tax deductible* pada Nilai Klaim Aset

Pengaruh rasio keuntungan *tax deductible* pada nilai aset dapat dilihat pada Gambar (4.8) dan tabel hasil penghitungan rasio keuntungan *tax deductible* berada pada Lampiran I.

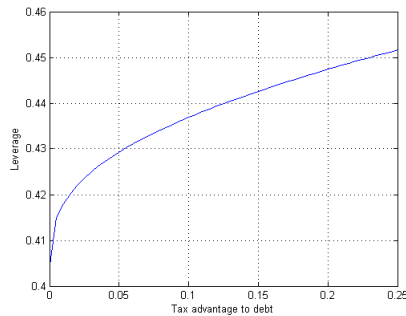
Hasil keuntungan *tax deductible* berpengaruh meningkatkan nilai klaim aset 0% sampai 2,98%. Nilai aset

dapat bertambah karena pajak yang diberikan oleh pihak otoritas telah berkurang akibat berkurangnya pendapatan. Biaya beban bunga hutang telah berkurang dan nilai hutang lancar bertambah yang berpengaruh pada nilai *leverage*. Untuk melihat pengaruh rasio keuntungan *tax deductible* dan hasil dari pemodelan struktur modal statis dengan *geometric Brownian motion* yaitu dengan melihat rasio *leverage* hutang pada aset dimana

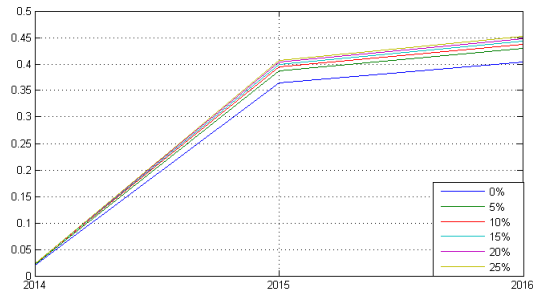
$$\begin{aligned}
 L_1^*(V) &= \frac{D_1^*(V)}{A_1^*(V)}, \\
 &= \frac{3.751.101.133}{9.284.760.267}, \\
 &= 0,404006245, \\
 L_2^*(V) &= \frac{D_2^*(V)}{A_2^*(V)}, \\
 &= \frac{3.852.829.445}{9.285.688.162}, \\
 &= 0.414921261 \\
 &\vdots \\
 L_{51}^*(V) &= \frac{D_{51}^*(V)}{A_{51}^*(V)}, \\
 &= \frac{4.318.192.002}{9.561.366.727}, \\
 &= 0.451629158,
 \end{aligned}$$

Lampiran J merupakan tabel hasil penghitungan *leverage* terhadap keuntungan pajak.

Gambar (4.9) menunjukkan pengaruh keuntungan pajak



Gambar 4.9: Simulasi Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap *Leverage* KPRI-ITS tahun 2016



Gambar 4.10: Pengaruh Keuntungan Pajak pada *Leverage* KPRI ITS Tahun 2014-2016

terhadap *leverage* perusahaan serta Gambar (4.10) merupakan simulasi pengaruh keuntungan pajak ( $\tau_c$ ) 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% pada nilai klaim aset dan hutang dengan rasio likuiditas ( $\gamma$ ) 100%, volatilitas ( $\sigma$ ) sebesar 2,159206%, *risk-free interest rate* ( $r$ ) sebesar 6,5%. *Leverage* perusahaan KPRI-ITS didapat dengan mendapatkan rasio klaim hutang pada aset KPRI-ITS. Hasil simulasi menunjukkan nilai MAPE sebesar 7,66327873124112%. Dari hasil simulasi terlihat bahwa *leverage* dapat meningkatkan sampai 4,76%, hasil ini

menunjukkan beban hutang berkurang dari keuntungan pajak dividen dan dengan menambah hutang sebanyak bunga yang terbayarkan, pajak yang diberikan oleh pihak otoritas kepada perusahaan sehingga *leverage* rasio hutang terhadap aset meningkat.

#### 4.9 Validasi Model

Setelah didapatkan dan disimulasikan hasil dari model *geometric Brownian motion* pada struktur modal statis, model di validasi dengan *Mean Average Percentage Error* (MAPE). Pada Lampiran F, G, H, dan J menunjukkan hasil error setiap penghitungan. Dengan MAPE, error dirata-rata dan hasil dapat dianalisa untuk ke validan model.

MAPE pada penghitungan pengaruh keuntungan pajak terhadap klaim aset ialah

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \sum_{t=1}^N \frac{|V_t - F_t|}{V_t} \cdot 100\%, \\
 &= \frac{\frac{|9.284.760.267 - 9.284.760.267|}{9.284.760.267} + \dots + \frac{|9.284.760.267 - 9.561.366.727|}{9.284.760.267}}{51}, \\
 &= 0,0112628 \cdot 100\%, \\
 &= 1,12628\%,
 \end{aligned}$$

MAPE pada penghitungan pengaruh keuntungan pajak terhadap klaim hutang ialah

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \sum_{t=1}^N \frac{|V_t - F_t|}{V_t} \cdot 100\%, \\
 &= \frac{\frac{|3.751.101.133 - 3.751.101.133|}{3.751.101.133} + \dots + \frac{|3.751.101.133 - 4.318.192.002|}{3.751.101.133}}{51}, \\
 &= 0,0957635 \cdot 100\%, \\
 &= 9,60536\%,
 \end{aligned}$$

MAPE pada penghitungan pengaruh keuntungan pajak terhadap klaim ekuitas ialah

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \sum_{t=1}^N \frac{\frac{|V_t - F_t|}{V_t}}{N} \cdot 100\%, \\
 &= \frac{\frac{|5.533.659.134 - 5.533.659.134|}{5.533.659.134} + \dots + \frac{|5.533.659.134 - 4.861.937.154|}{5.533.659.134}}{51}, \\
 &= 0,0847538 \cdot 100\%, \\
 &= 8,47908\%,
 \end{aligned}$$

dan MAPE pada penghitungan pengaruh keuntungan pajak terhadap *leverage* perusahaan ialah

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \sum_{t=1}^N \frac{\frac{|V_t - F_t|}{V_t}}{N} \cdot 100\%, \\
 &= \frac{\frac{|0,404006245 - 0,404006245|}{0,404006245} + \dots + \frac{|0,404006245 - 0,451629158|}{0,404006245}}{51}, \\
 &= 0.083640489 \cdot 100\%, \\
 &= 8,46404\%,
 \end{aligned}$$

Dengan itu hasil validasi model setiap model ialah

Tabel 4.3: Hasil Validasi Model dengan MAPE

Validasi model	Hasil
Klaim aset	1,12628%
Klaim hutang	9,57635%
klaim ekuitas	8,47538%
<i>Leverage</i>	8,46404, %

Hasil validasi model menunjukkan semua model memiliki tingkat akurasi yang sangat baik.



## BAB V PENUTUP

Pada bab ini diberikan kesimpulan dari analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya serta saran untuk penelitian selanjutnya.

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan, kesimpulan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Model matematika yang didapat dari penurunan model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion* ialah

$$D^*(V) = \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \left[ (1 - \gamma)Vs - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}.$$

$$A^*(V) = V + \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} - \left[ \frac{\tau_c(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{(1 - \tau_c)r} + \gamma Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}.$$

$$E^*(V) = V - \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} + \left[ \frac{(r + \frac{1}{2}\sigma^2)Vs}{r} - Vs \right] s^{\frac{2r}{\sigma^2}}.$$

2. Hasil dari penurunan model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion* yaitu nilai aset dapat meningkat sampai

2,98%, namun meningkatkan nilai hutang 15,12% dan menurunkan nilai ekuitas 12,14% dengan keuntungan pajak 2,98%. Walaupun hal demikian, *Leverage* rasio hutang terhadap aset dapat meningkat sampai 4,76%.

3. Tingkat akurasi dari penurunan model matematika struktur modal statis untuk mengoptimalkan keuntungan pengurangan pajak terhadap hutang dengan *geometric Brownian motion* pada penghitungan nilai klaim aset, hutang, ekuitas, dan *leverage* rasio hutang terhadap aset menghasilkan MAPE masing-masing sebesar 1,12628%, 9,57635%, 8,47538%, dan 7,6633% sehingga dapat disimpulkan model hasil penurunan memiliki validitas yang sangat baik.

## 5.2 Saran

Pada tugas akhir ini pemodelan struktur modal statis menggunakan *geometric Brownian motion* masih diterapkan pada perusahaan *unlevered* dan dalam kondisi statis dimana inflasi dan nilai tukar mata uang dianggap sama dan konstan, serta penentuan rencana pengambilan jumlah pajak yang optimal belum ditentukan.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Merton, R.C. (1974). **On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates**, The Journal of Finance, Vol. 29 (2), 449-470.
- [2] Black, F. dan M. Scholes. (1973). **The Pricing of Options and Corporate Liabilities**, The Journal of Political Economy, Vol. 81 (3), 637-654.
- [3] Modigliani, F. dan M. H. Miller. (1958). **The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment**, The American Economic Review, Vol. 53.
- [4] Brennan, M.J. dan E.S. Schwartz. (1978). **Corporate Income Taxes, Valuation, and the Problem of Optimal Capital Structure**, The Journal of Business, Vol. 51 (1), 103-114.
- [5] Leland, H.E. (1994). **Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure**, The Journal of Finance, Vol. 49 (4).
- [6] Bjerrisgaard, S.S. dan D. Fedoryaev (2011). **Dynamic Capital Structure Modelling under Alternative Stochastic Processes**, Faculty of the Department of Finance of Copenhagen Business School.
- [7] Modigliani, F. dan M. H. Miller. (1963). **A Correction, The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment**, The American Economic Review, Vol. 48.

- [8] Sartono, R.A. (1997). **Manajemen Keuangan : Teori dan Aplikasi** BPFE-Yogyakarta, (3).
- [9] Kusumajaya, D.K.O. (2011). **Pengaruh Struktur Modal dan Pertumbuhan Perusahaan Terhadap Profitabilitas dan Nilai Perusahaan pada Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia**, Program Magister Studi Manajemen Pascasarjana, Universitas Udayana. Denpasar.
- [10] Salvatore, D. (2005). **Ekonomi Manajerial dalam Perekonomian Global**, Salemba Empat, Jakarta.
- [11] Kraus, A. dan R.H. Litzenberger (1973). **A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage**, The Journal of Finance, Vol. 28.
- [12] Dangl, T. dan J. Zechner (2004). **Credit Risk and Dynamic Capital Structure Choice**, Journal of Financial Intermediation, Vol. 13 (2).
- [13] Titman, S. dan S. Tsyplakov (2006). **A Dynamic Model of Optimal Capital Structure**, McCombs research paper series No. FIN-03-06.
- [14] Myers, S.C. (1984). **The Capital Structure Puzzle**, The Journal of Finance, Vol. 39.
- [15] Massey, F.J. (1951). **The Kolmogrov-Smirnov Test for Goodness of Fit**. Journal of the American Statistical Association, Vol.46, No.253,pp. 68-78.
- [16] Hasnawati, S. (2005). **Implikasi Keputusan Investasi, Pendanaan, dan Deviden Terhadap Nilai Perusahaan Publik Di Bursa Efek Jakarta**. Usahawan: No.09/Th XXXIX, September 2005.

- [17] Alderson, M.J. dan B.L. Betker (1995). **Liquidation Versus Continuation: Did Reorganized Firms Do the Right Thing?** Ohio State University working paper No. 9512.
- [18] Battig, R.J. dan R.A. Jarrow (1999). **The Second Fundamental Theorem of Asset Pricing: A New Approach**, *The Review of Financial Studies*, Vol. 12 (5), 1219-1235.
- [19] Kane, A., A.J. Marcus, and R.L. McDonald (1984). **How Big is the Tax Advantage to Debt?**, *The Journal of Finance*, Vol. 39 (3), 841-853.



# LAMPIRAN A

## Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2014

**NERACA**  
**KOPERASI PEKAWAI NEGERI - ITS**  
**PER - 31 DESEMBER 2014**

AKTIVA		PASIVA			
NO.	Uraian	Jumlah	NO.	Uraian	Jumlah
<b>AKTIVA LANCAR</b>			<b>HUTANG</b>		
1	Kas	84.607.056	1	Biaya Yang Masih Harus Dibayar	80.247.613
2	Piutang	3.915.315.772	2		
3	Penyisihan piutang tak tertagih	(117.459.473)			
		<b>3.797.856.299</b>			
<b>Jumlah</b>		<b>3.880.418.825</b>	<b>Jumlah</b>		<b>80.247.613</b>
<b>AKTIVA TETAP</b>			<b>MODAL ANGGOTA</b>		
1	Sopda Motor	3.800.000	1	Simpanan Pokok & Wajib	1.020.115.567
2	Inventaris tumbuhan	1.550.000	2	Simpanan Sukarela	190.000
3	Laptop	-	3	Donasi	1.588.353.548
		5.890.000	4	Salah ditahan setelah SHU dibagi	200.000
		11.240.000	5	SHU Tahun Berjalan	504.334.572
<b>Jumlah</b>			<b>Jumlah</b>		<b>3.813.455.742</b>
<b>Jumlah Aktiva</b>		<b>3.880.418.825</b>	<b>Jumlah Pasiva</b>		<b>3.880.418.825</b>

Surabaya, 31 Desember 2014

Mengesah

Drs. N. S. S.

Drs. N. S. S.

Agus Dwi P. SE

a.n. Ketua  
Wakil Ketua


Ir. Amadi, M.Sc.

## LAMPIRAN A (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2014

#### KOPERASI SIMPAN PINJAM LAPORAN PERUBAHAN EKUITAS Untuk Tahun Yang Berakhir tanggal PER 31 DESEMBER 2014

URAIAN	SIMPANAN POKOK (Rp.)	SIMPANAN WAJIB (Rp.)	DANA HIBAH (Rp.)	DANA LAINYA (Rp.)	SHU TAHUN BERJALAN (Rp.)	JUMLAH EKUITAS (Rp.)
Saldo Awal / Saldo Akhir 2013	1.950.000	14.700.000	108.920.000	169.673.304	504.394.572	3.813.455.742
Penerimaan Simpanan Pokok	1.950.000					1.950.000
Pengembalian saham / Pensiun	(14.700.000)					(14.700.000)
Penerimaan Simpanan Wajib		108.920.000				108.920.000
Dana hibah			169.673.304			169.673.304
Penerimaan jasa lainnya						-
Pengembalian Kelebihan Ansuran						-
Piutang tak tertagih						-
Pembagian SHU tahun 2012-2013 (2014)					(299.700.000)	(299.700.000)
Biaya yang harus dibayar						-
Penambahan SHU Tahun Berjalan					504.394.572	504.394.572
	(1.950.000)	(14.700.000)	(108.920.000)	(169.673.304)	(504.394.572)	(3.813.455.742)
Saldo Akhir / Saldo Awal 2014	1.950.000	14.700.000	108.920.000	169.673.304	504.394.572	3.813.455.742

a.n. Ketua,  
Wakil Ketua  
  
Ir. Amladji, M.Sc.

Surabaya, 31 Desember 2014

Bendahara  
  
Eko Widyatmoko

Mengetahui  
BPK KPN - ITS

Drs. Mukayat

Agus Dwi P. SE


## LAMPIRAN A (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2014

#### LAPORAN PERUBAHAN EKUITAS (ASSET) KOPERASI PEGAWAI NEGERI - ITS PER 31 DESEMBER 2014

1	Asset per 31 Desember 2013		3.402.917.867
2	Penerimaan 2014		
	- Simpanan pokok	1.950.000	
	- Simpanan wajib / iuran	108.920.000	
	- Sisa Hasil Usaha Bersih	504.394.572	
	- Dana hibah	169.673.304	
		<u>784.937.876</u>	
	Pengeluaran 2014		
	- Pengembalian Saham	14.700.000	
	- Pengembalian kelebihan angsuran	-	
	- Biaya RAT 2014	-	
	- Biaya yang harus dibayar	60.000.000	
	- Alokasi SHU Tahun Lalu 2012-2013	<u>299.700.000</u>	
		374.400.000	
	Tambahan asset		<u>410.537.876</u>

Total asset 31 Desember 2014


3.813.455.742

a.n Ketua KPN-ITS  
Wakil Ketua

  
Ir. Amladji, M.Sc.

Surabaya, 31 Desember 2014

Bendahara

  
Sukir Widyatmoko

Mengetahui  
BPK KPN - ITS

Drs. Mukayat

Agus Dwi P. SE

  
.....  
  
.....

## LAMPIRAN A (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2014

KOPERASI SIMPAN PINJAM PERHITUNGAN SISA HASIL USAHA Untuk Tahun Yang Berakhir tanggal 31 Desember 2014		
URAIN	CATATAN NOMOR	TAHUN 2014 (Rp)
<b>PENJUALAN DAN PENDAPATAN JASA</b>		
Penjualan barang dagangan		
Pendapatan Jasa		677.123.600
TOTAL Penjualan dan pendapatan Jasa		677.123.600
<b>BPP DAN BEBAN LANGSUNG JASA</b>		
Beban pokok Penjualan		
Beban Langsung Jasa		45.317.207
TOTAL BPP dan Beban Langsung Jasa		45.317.207
TOTAL SISA HASIL USAHA KOTOR		631.806.393
<b>BEBAH USAHA</b>		
Beban Organisasi		21.023.786
Beban Manajemen		106.388.035
TOTAL Beban Usaha		127.411.821
SISA HASIL USAHA SEBELUM POS LAIN-LAIN		504.394.572
<b>POS LAIN-LAIN</b>		
Pendapatan Lain-Lain		-
Beban Lain-Lain		-
TOTAL Pos Lain-Lain		-
SISA HASIL USAHA SEBELUM SEBELUM PAJAK		504.394.572
SISA HASIL USAHA BERSIH		504.394.572
<p>Sirabab, 31 Desember 2014</p> <p>a.n. Ketua, Wakil Ketua</p> <p><i>[Signature]</i> I. Amiadji, M.Sc.</p> <p>3e11 <i>[Signature]</i> Ketua</p>		



## LAMPIRAN A (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2014

LAPORAN ARUS PIUTANG KOPERASI PEGAWAI NEGERI - ITS PER - 31 DESEMBER 2014			
1	Saldo Awal		148.803.496
2	Arus Kas Masuk :		
	- Tagihan piutang 2013	2.343.556.225	
	- Penerimaan asuransi P Amnes	25.000.000	
	- Angsuran 2014	1.050.017.900	
	- Dana Hibah	169.873.304	
	- Laba usaha bersih tahun 2014	504.394.572	
	- Iuran Anggota 2014	108.920.000	
	- Simpanan Pokok 2014	1.950.000	
	- penyalan tahun 2014-penyalan 2013	17.833.947	
	- Beban manajemen	55.247.613	4.276.593.561
	Jumlah ( 1 + 2 )		4.426.397.056 +
3	Arus Kas Keluar :		
	- Pinjaman 2014	3.951.000	
	- Operasional 2014		
	- Pengembalian Saham + pensiun	14.700.000	
	- Pembelian Laptop	5.890.000	
	- Biaya yang harus dibayar	60.000.000	
	- Alokasi SHU Tahun Lalu 2012-2013	299.700.000	
			4.341.790.000
			84.607.056
LAPORAN ARUS PIUTANG KOPERASI PEGAWAI NEGERI - ITS PER - 31 DESEMBER 2014			
1	Saldo awal		3.347.389.897
2	Pengeluaran pinjaman	3.961.500.000	
3	Tagihan putug asuransi (meninggal) 2014	-	
4	Pembulatan		
		3.961.500.000	
5	Tagihan piutang 2013	2.343.556.225	
6	Angsuran 2014	1.050.017.900	
7	Pembulatan kelebihan angsuran		
		3.393.574.125	567.925.875 +
	Saldo Pihutang per 31 Desember 2014		3.915.315.772 +
<p>a.n. Ketua KPN, Wakil Ketua <i>[Signature]</i> Amiadi, M.Sc.<sup>2</sup></p> <p>Surabaya, 31 Desember 2014 B. <i>[Signature]</i> J.V. dyatmoko</p> <p>Mengetahui BPK KPN - ITS</p> <p>Drs. Mukayat</p> <p><i>[Signature]</i></p>			



# LAMPIRAN B

## Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2015

<div style="text-align: center;"> <b>MEKKA</b>  <b>KOPERASI PEKAWAI REPUBLIK INDONESIA</b>  <b>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</b>  <b>PER 31 DESEMBER TAHUN 2015</b> </div>					
	31 Desember 2015	31 Maret 2015	31 Desember 2015	31 Maret 2015	Keterangan
	(Rp.ribuan)	(Rp.ribuan)	(Rp.ribuan)	(Rp.ribuan)	(Rp.ribuan)
<b>ASET</b>					
<b>ASET LANCAR</b>					
Saldo Kas	952.477,72	153.537,9	952.477,72	153.537,9	
Investasi Jangka Pendek	5.514.144,328	4.115.529,327	5.514.144,328	4.115.529,327	
Piutang Usaha	297.643,076	297.643,076	297.643,076	297.643,076	
Piutang Lain-lain	441.000	841.000	441.000	841.000	
Persediaan	2.372.795,458	4.822.1.900	2.372.795,458	4.822.1.900	
<b>Jumlah Aset Lancar</b>	<b>9.168.060,582</b>	<b>9.480.051,203</b>	<b>9.168.060,582</b>	<b>9.480.051,203</b>	
<b>INVESTASI JANGKA PANJANG</b>					
Investasi Jangka Panjang	238.841.000	238.841.000	238.841.000	238.841.000	
<b>Jumlah Investasi Jangka Panjang</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	
<b>ASET TETAP</b>					
Tanah	66.624.000	1.342.000	66.624.000	1.342.000	
Gedung	14.441.000	14.441.000	14.441.000	14.441.000	
Gedung dan Bangunan	62.185.000	1.342.000	62.185.000	1.342.000	
Peralatan, Sifat dan Perang	14.441.000	14.441.000	14.441.000	14.441.000	
Akumulasi Penyusutan	62.185.000	1.342.000	62.185.000	1.342.000	
<b>Jumlah Baku Aset Tetap</b>	<b>144.441.000</b>	<b>1.342.000</b>	<b>144.441.000</b>	<b>1.342.000</b>	
<b>ASET TAK BERNILAI</b>					
Saluran	238.841.000	238.841.000	238.841.000	238.841.000	
<b>Jumlah Baku Aset Tak Bernilai</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	
<b>ASET LAINNYA</b>					
<b>Jumlah Aset Lainnya</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	
<b>Jumlah Aset</b>	<b>9.406.901,582</b>	<b>9.718.901,203</b>	<b>9.406.901,582</b>	<b>9.718.901,203</b>	
<b>KEWAJIBAN</b>					
<b>KEWAJIBAN JANGKA PENDEK</b>					
Saldo Utang	5.638.998,741	5.638.998,741	5.638.998,741	5.638.998,741	
Utang Usaha	82.203.550	82.203.550	82.203.550	82.203.550	
Biaya yang Masih Harus Dibayar	1.028.309,790	1.028.309,790	1.028.309,790	1.028.309,790	
Pendapatan Ditunda Di Muka	2.720.551,548	2.720.551,548	2.720.551,548	2.720.551,548	
<b>Jumlah Kewajiban Jangka Pendek</b>	<b>9.490.153,589</b>	<b>9.490.153,589</b>	<b>9.490.153,589</b>	<b>9.490.153,589</b>	
<b>KEWAJIBAN JANGKA PANJANG</b>					
Investasi Jangka Panjang	238.841.000	238.841.000	238.841.000	238.841.000	
<b>Jumlah Kewajiban Jangka Panjang</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	
<b>KEWAJIBAN LAINNYA</b>					
<b>Jumlah Kewajiban Lainnya</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	<b>238.841.000</b>	
<b>Jumlah Kewajiban</b>	<b>9.728.994,589</b>	<b>9.728.994,589</b>	<b>9.728.994,589</b>	<b>9.728.994,589</b>	
<b>ASET BERSIH</b>					
<b>ASET BERSIH TETAP</b>					
Saldo Kas	952.477,72	153.537,9	952.477,72	153.537,9	
Saldo Utang	5.638.998,741	5.638.998,741	5.638.998,741	5.638.998,741	
Saldo Utang Usaha	82.203,550	82.203,550	82.203,550	82.203,550	
Saldo Utang Lain-lain	1.028,309,790	1.028,309,790	1.028,309,790	1.028,309,790	
Saldo Pendapatan Ditunda Di Muka	2.720,551,548	2.720,551,548	2.720,551,548	2.720,551,548	
<b>Jumlah Aset Bersih Tetap</b>	<b>9.406,901,582</b>	<b>9.406,901,582</b>	<b>9.406,901,582</b>	<b>9.406,901,582</b>	
<b>ASET BERSIH TAK TETAP</b>					
Saldo Tanah	66,624,000	1,342,000	66,624,000	1,342,000	
Saldo Gedung	14,441,000	14,441,000	14,441,000	14,441,000	
Saldo Gedung dan Bangunan	62,185,000	1,342,000	62,185,000	1,342,000	
Saldo Peralatan, Sifat dan Perang	14,441,000	14,441,000	14,441,000	14,441,000	
Saldo Akumulasi Penyusutan	62,185,000	1,342,000	62,185,000	1,342,000	
<b>Jumlah Aset Bersih Tak Tetap</b>	<b>144,441,000</b>	<b>1,342,000</b>	<b>144,441,000</b>	<b>1,342,000</b>	
<b>ASET BERSIH LAINNYA</b>					
Saldo Saluran	238,841,000	238,841,000	238,841,000	238,841,000	
<b>Jumlah Aset Bersih Lainnya</b>	<b>238,841,000</b>	<b>238,841,000</b>	<b>238,841,000</b>	<b>238,841,000</b>	
<b>Jumlah Aset Bersih</b>	<b>9.728,994,589</b>	<b>9.728,994,589</b>	<b>9.728,994,589</b>	<b>9.728,994,589</b>	

  
 Agus Dwi Purnomo, M. Ags.  
 BENDAHARA I

## LAMPIRAN B (LANJUTAN)


### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2015

LAPORAN SISA HASIL USAHA KOPERASI PEGAWAI REPUBLIK INDONESIA INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER PER 31 DESEMBER TAHUN 2015			
	31 Desember 2015	31 Maret 2015	Korupsi (Penurunan)
<b>PENDAPATAN</b>			
<b>PENDAPATAN USAHA DARI JASA LAYANAN</b>			
Pendapatan Jasa Pelayanan			
Pendapatan Jasa Simpan Pinjam	709,765,184	185,460,000	524,305,184
Pendapatan Mini Market	119,640,051	-	119,640,051
Pendapatan ATE	3,688,800	-	3,688,800
Pendapatan Air Minum (Galon)	6,237,500	-	6,237,500
Pendapatan Lainnya	84,818,003	-	84,818,003
<b>Pendapatan Usaha dari Jasa Layanan</b>	<b>922,147,538</b>	<b>185,460,000</b>	<b>736,687,538</b>
<b>PENDAPATAN HIBAH</b>			
Pendapatan Hibah	-	-	-
<b>PENDAPATAN KERJASAMA</b>			
Pendapatan Kerjasama	-	-	-
<b>JUMLAH PENDAPATAN</b>	<b>922,147,538</b>	<b>185,460,000</b>	<b>736,687,538</b>
<b>BIAYA</b>			
<b>BIAYA LAYANAN</b>			
Biaya Pegawai	69,738,554	12,929,450	56,809,104
Biaya Bahan dan Perlengkapan	5,143,350	-	5,143,350
Biaya Jasa	26,382,700	-	26,382,700
Biaya Pemeliharaan	6,232,200	-	6,232,200
Biaya Perjalanan Dinas	-	-	-
Biaya Penyusutan	4,441,600	-	4,441,600
Biaya Amortisasi	-	-	-
Biaya Lain-Lain	8,862,500	-	8,862,500
<b>JUMLAH BIAYA LAYANAN</b>	<b>126,800,904</b>	<b>12,929,450</b>	<b>107,871,454</b>
<b>BIAYA UMUM DAN ADMINISTRASI</b>			
Biaya Pegawai	94,330,550	53,561,773	40,768,777
Biaya Bahan dan Perlengkapan	34,741,410	-	34,741,410
Biaya Jasa	1,398,526	-	1,398,526
Biaya Pemeliharaan	32,153,916	-	32,153,916
Biaya Perjalanan Dinas	-	-	-
Biaya Penyusutan	-	-	-
Biaya Amortisasi	-	-	-
<b>JUMLAH BIAYA UMUM DAN ADMINISTRASI</b>	<b>162,624,402</b>	<b>53,561,773</b>	<b>109,062,629</b>
<b>JUMLAH BIAYA</b>	<b>289,425,306</b>	<b>66,491,223</b>	<b>222,934,083</b>
<b>SURPLUS/DEFISIT DARI KEGIATAN LAYANAN</b>	<b>632,722,232</b>	<b>118,968,777</b>	<b>513,753,455</b>
<b>PENDAPATAN (BIAYA) LAIN LAIN</b>			
<b>PENDAPATAN LAIN LAIN</b>			
Pendapatan Jasa Lembaga Keuangan	4,707,137	-	4,707,137
Pendapatan Investasi	-	-	-
<b>BIAYA LAIN LAIN</b>			
Biaya Bunga	674,906	-	674,906
Biaya Administrasi Bank	10,613,394	-	10,613,394
<b>SURPLUS/DEFISIT SEBELUM POS</b>	<b>642,141,069</b>	<b>118,968,777</b>	<b>523,172,292</b>


## LAMPIRAN B (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2015

LAPORAN SISA HASIL USAHA KOPERASI PEKAWAI REPUBLIK INDONESIA INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER PER 31 DESEMBER TAHUN 2015			
	31 Desember 2015	31 Maret 2015	Koreksi (Penurunan)
<b>KEUNTUNGAN/KEURUGAN</b>			
<b>KEUNTUNGAN/KEURUGAN PENJUALAN ASET NON</b>			
<b>LANCAR</b>			
Keuntungan Penjualan Aset Non Lancar	-	-	-
Kerugian Penjualan Aset Non Lancar	-	-	-
<b>KEUNTUNGAN/KEURUGAN PENILAIAN ASET</b>			
Keuntungan Penilaian Aset	-	-	-
Kerugian Penilaian Aset	-	-	-
<b>SURPLUS/DEFISIT SEBELUM POS POS LUAR BIASA</b>	<b>632,141,069</b>	<b>118,968,777</b>	<b>513,172,292</b>
<b>POS POS LUAR BIASA</b>			
<b>PENDAPATAN DARI KEJADIAN LUAR BIASA</b>			
Pendapatan Dari Kejadian Luar Biasa	-	-	-
<b>BIAYA DARI KEJADIAN LUAR BIASA</b>			
Biaya Dari Kejadian Luar Biasa	-	-	-
<b>POS POS LUAR BIASA SEBELUM PAJAK</b>	<b>632,141,069</b>	<b>118,968,777</b>	<b>513,172,292</b>
<b>TAKSIRAN PAJAK 1%</b>	<b>6,321,411</b>	-	-
<b>SISA HASIL USAHA 1% POST</b>	<b>625,819,658</b>	<b>118,968,777</b>	<b>513,172,292</b>



Drs. E. Murtihsno, M.Si  
KETUA





Agus Dwi P. S.H. M. Aris  
BENDAHARA I

Laporan Rapat Anggota Tahunan 2016

12

## LAMPIRAN B (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2015

LAPORAN ARUS KAS		
KOPERASI PEGAWAI REPUBLIK INDONESIA INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER PER 31 DESEMBER 2015		
<b>ARUS KAS DARI AKTIVITAS OPERASI</b>		
Arus Masuk		
Pendapatan Usaha Dari Jasa Layanan	922,147,538	
Pendapatan Hibah		
Pendapatan Kerjasama	4,707,137	
Pendapatan Lain Lain		
Sub Total Arus Masuk	926,854,675	
Arus Keluar		
Biaya Layanan	116,359,304	
Biaya Administrasi dan Umum	162,624,402	
Biaya Lain Lain	11,268,300	
Penambahan Persediaan		
Sub Total Arus Keluar	290,272,006	
Arus Kas Dari Aktivitas Operasi		636,582,669
<b>ARUS KAS DARI AKTIVITAS INVESTASI</b>		
Arus Masuk		
Hasil Penjualan Aset Tetap		
Hasil Penjualan Aset Lain Lain		
Hasil Pencurian Investasi Jangka Pendek		
Hasil Penjualan Investasi Jangka Panjang		
Keuntungan Penjualan Aset Non Lancar		
Sub Total Arus Masuk	-	
Arus Keluar		
Perolehan Aset Tetap	55,384,000	
Perolehan aset Lain Lain		
Perolehan Investasi Jangka Pendek		
Perolehan Investasi Jangka Panjang	226,841,600	
Kerugian Penjualan Aset Non Lancar		
Sub Total Arus Keluar	282,225,600	
Arus Kas Dari Aktivitas Investasi		(282,225,600)
<b>ARUS KAS DARI AKTIVITAS PENDANAAN</b>		
Arus Masuk		
Perolehan Kewajiban Jangka Panjang	584,497,080	
Partisipasi Dari Kejadian Luar Biasa		
Sub Total Arus Masuk	584,497,080	
Arus Keluar		
Pembayaran kewajiban Jangka Panjang		
Biaya Kejadian Luar Biasa		
Sub Total Arus Keluar	-	
Arus Kas Dari Aktivitas Pendanaan		584,497,080
<b>KENAIKAN KAS BERSIH</b>		938,854,149
<b>KAS DAN SETARA KAS AWAL TAHUN</b>		13,643,573
<b>KAS BERSIH AKHIR TAHUN</b>		952,497,722
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">               Drs. D. Murtiyo, M.Si              KETUA           </div> <div style="text-align: center;">               Agus Dwi P. S. M. Acc              BENDAHARA           </div> </div>		
Laporan Rapat Anggota Tahunan 2016		13

# LAMPIRAN C

## Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

NERACA				
PER 31 DESEMBER TAHUN 2016 DAN 2015				
Uraian	Laporan Periode Tahun 2016	Laporan Periode Tahun 2015	Perubahan	
			Rupiah	%
<b>ASET</b>				
ASET LANCAR	8.989.878.862	7.172.750.545	1.816.828.317	20
JUMLAH ASET LANCAR	8.989.878.862	7.172.750.545	1.816.828.317	20
INVESTASI JANGKA PANJANG	226.841.600	226.841.600	0	0
JUMLAH INVESTASI JANGKA PANJANG	226.841.600	226.841.600	0	0
ASET TETAP	68.339.806	62.182.400	6.157.406	9
JUMLAH ASET TETAP	68.339.806	62.182.400	6.157.406	9
ASET TAK BERWUJUD	0	0	0	0
JUMLAH ASET TAK BERWUJUD	0	0	0	0
ASET LAINNYA	0	0	0	0
JUMLAH ASET LAINNYA	0	0	0	0
JUMLAH ASET	9.284.760.267	7.461.774.545	1.822.985.722	20
<b>KEWAJIBAN</b>				
KEWAJIBAN JANGKA PENDEK	3.781.101.133	2.720.353.558	1.030.747.575	27
JUMLAH KEWAJIBAN JANGKA PENDEK	3.781.101.133	2.720.353.558	1.030.747.575	27
KEWAJIBAN JANGKA PANJANG	0	0	0	0
JUMLAH KEWAJIBAN JANGKA PANJANG	0	0	0	0
JUMLAH KEWAJIBAN	3.781.101.133	2.720.353.558	1.030.747.575	27
<b>EKUITAS</b>				
EKUITAS TIDAK TERIKAT	4.775.536.267	3.983.298.120	792.238.147	17
JUMLAH EKUITAS TIDAK TERIKAT	4.775.536.267	3.983.298.120	792.238.147	17
EKUITAS TERIKAT TEMPORER	768.122.867	768.122.867	0	0
JUMLAH EKUITAS TERIKAT TEMPORER	768.122.867	768.122.867	0	0
EKUITAS TERIKAT PERMANEN	0	0	0	0
JUMLAH EKUITAS TERIKAT PERMANEN	0	0	0	0
JUMLAH EKUITAS	5.533.659.134	4.741.420.987	792.238.147	14
JUMLAH KEWAJIBAN DAN EKUITAS	9.284.760.267	7.461.774.545	1.822.985.722	20

Mengetahui	Ketua KPRI - ITS
BPK KPRI - ITS	
Ketua BPK	
Ir. Amiadji, M.Sc	
NIP : 196103241988031001	
Anggota BPK	
Drs. Sowo Djoko Diantoro	
NIP : 1960051919810031003	
RPR Purwati, SE	
NIP : 198308062008012011	

	Ketua KPRI - ITS
	Drs. Ec. Murtahono, M.Si
	NIP : 196404051987021001
	Bendahara KPRI - ITS
	Agus Daryati, SE, M. Acc. Ak.
	NIP : 197307162002121001

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

#### NERACA PER 31 DESEMBER TAHUN 2016 DAN 2015

Unitas	Laporan Periode		Laporan Periode		Perubahan	
	Tahun 2016	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2015	Rupiah	%
<b>ASET</b>						
<b>ASET LANCAR</b>						
Kas Dan Setara Kas						
Kas Kecil Operasional						
Kas Kecil Operasional Singkat Prolam		4.733		421.789	-417.056	-8812
Kas Kecil Operasional Mini Market		8.445.049		3.826	6.441.223	100
Kas Kecil Operasional Air Galon		0		0	0	0
Kas Lainnya						
<b>BANK KPRI</b>						
BN 0375695357		130.371.671		73.398.235	56.973.436	44
BN 0049842382		539.806.500		853.406.890	-313.600.370	-58
BPD JATIM 0371002187		73.405.269		5.350.891	68.054.378	93
MANDIRI 1400058648437		21.723.713		19.978.033	1.755.680	9
Kas		0		0	0	0
Bank Danamon Syariah 0035697115355		313.879.632		0	313.879.632	100
Surat Berharga KPRI		0		0	0	0
Surat Berharga KPRI		0		0	0	0
Setara Kas Lainnya		0		0	0	0
Setara Kas Lainnya		0		0	0	0
Investasi Jangka Pendek						
Deposito		0		0	0	0
Deposito		0		0	0	0
<b>Piutang Usaha</b>						
Piutang Usaha		7.915.652.500		5.943.863.767	1.971.788.733	25
<b>Piutang Koperasi</b>						
Piutang Koperasi Anggola		0		0	0	0
Piutang Koperasi Anggola		0		0	0	0
Piutang Koperasi Anggola		0		0	0	0
Piutang Koperasi Anggola		0		0	0	0
Piutang Koperasi Anggola		0		0	0	0
Piutang Koperasi Anggola		0		0	0	0
Penyisihan Piutang Tak Tertagih		0		0	0	0



# LAMPIRAN C (LANJUTAN)

## Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

### NERACA PER 31 DESEMBER TAHUN 2016 DAN 2015

Uraian	Laporan Periode		Laporan Periode		Perubahan Rupiah	%
	Tahun 2016	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2015		
Penyisihan Piutang Tak Tertagih Kegiatan Simpan Pinjam						
Penyisihan Piutang Tak Tertagih Kegiatan Mini Market						
Penyisihan Piutang Tak Tertagih Kegiatan Air Citarum						
Piutang Lain-Lain						
Piutang Usaha						
Piutang Usaha - PT Maya						
Persediaan barang masih harus diterima						
Piutang Lainnya						
Persediaan						
Persediaan Barang Konsumsi dan ATK Kantor						
ATK Perkantoran						
Persediaan Gajian						
Persediaan Barang Dagangan ATK						
Kepersediaan Kendor, ATK dll						
Persediaan barang dagangan Mini Market						
Barang Mini Market						
<b>JUMLAH ASET LANGGAR</b>	<b>8.899.578.962</b>	<b>7.172.790.245</b>	<b>1.916.828.377</b>	<b>20</b>		
<b>INVESTASI JANGKA PANJANG</b>						
Investasi Non Permanen						
Investasi Non Permanen						
Investasi Waralaba K1 Mart						
Investasi Permanen						
Investasi Permanen						
<b>JUMLAH INVESTASI JANGKA PANJANG</b>	<b>228.841.890</b>	<b>228.841.890</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>ASET TETAP</b>						
Tanah						
Tanah Per Lokasi						
Peralatan dan Mesin						
Peralatan Dan Mesin						
Kendaraan Bermotor Roda 4						
	<b>4.900.000</b>	<b>3.800.000</b>	<b>260.000</b>	<b>6</b>		

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

#### NERACA PER 31 DESEMBER TAHUN 2016 DAN 2015

Uraian	Laporan Periode		Pendapatan	
	Tahun 2016	Tahun 2015	Rupiah	%
Kendaraan Bermotor Roda 3	24.820.000	24.820.000	0	0
Kendaraan Bermotor Roda 2	1.550.000	1.550.000	0	0
Komputer	8.890.000	8.890.000	0	0
Mesin	10.200.000	10.200.000	0	0
Mesin	30.700.000	20.364.000	10.339.000	34
Akumulasi Penyusutan Perlatan dan Mesin				
Akumulasi Penyusutan Perlatan dan Mesin per Jenis Swatan dan Mesin	-8.893.200	-4.441.600	-4.441.600	0
Gedung dan Bangunan				
Gedung Dan Bangunan	0	0	0	0
Akumulasi Penyusutan Gedung dan Bangunan				
Akumulasi Penyusutan Gedung dan Bangunan	0	0	0	0
Akumulasi Penyusutan Gedung dan Bangunan per Jenis Gedung Bangunan				
Jalan, Irigasi Dan Jaringan				
Jalan, Irigasi Dan Jaringan	0	0	0	0
Akumulasi Penyusutan Jalan, Irigasi Dan Jaringan				
Akumulasi Penyusutan Jalan, Irigasi Dan Jaringan per Jenis Jalan Irigasi, dan Jaringan	0	0	0	0
Akumulasi Penyusutan Jalan, Irigasi dan Jaringan per Jenis Jalan Irigasi, dan Jaringan				
Aset Tetap Lainnya				
Aset Tetap Lainnya				
Buku Buku Perpustakaan	0	0	0	0
Akumulasi Penyusutan Aset Tetap Lainnya				
Akumulasi Penyusutan Buku-buku Perpustakaan	0	0	0	0
<b>JUMLAH ASET TETAP</b>	<b>88.339.800</b>	<b>62.182.400</b>	<b>6.187.400</b>	<b>8</b>
<b>ASET TAK BERWUJUD</b>				
Goodwill				
Software				
Software per Jenis Software	0	0	0	0
Akumulasi Amortisasi Software				
Akumulasi Amortisasi per Jenis Software	0	0	0	0
<b>JUMLAH ASET TAK BERWUJUD</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ASET LAINNYA</b>				

NERACA					
PER 31 DESEMBER TAHUN 2016 DAN 2015					
	Uraian		Laporan Periode	Laporan Periode	Pendapatan
	Jumlah	Tahun 2016	Tahun 2015	Rusiah	%
<b>JUMLAH ASSET LAINNYA</b>		9.284.760,267	7.461.774,545	1.822.985,725	20
<b>KEMALIBATAN</b>					
<b>KEMALIBATAN JANGKA PENDEK</b>					
Utang Usaha					
Utang Usaha Perorangan					
Utang Usaha pada Aligenda					
Utang Usaha pada Koperasi					
Utang Usaha Perorangan Lainnya					
Utang Usaha Perusahaan					
Utang Usaha pada Bank Lain		869.351.110	1.038.998.741	-769.647.631	-89
Utang Usaha pada Bank Domestik Syariah		2.713.892.069	2.713.892.069	2.713.892.069	100
Utang Usaha pada Badan Usaha					
Utang Usaha pada PT Inti Cakrawala (OMNI)					
Utang Pajak					
Utang Pajak		20.625.733	6.321.411	14.304.322	69
Biaya yang Masih Harus Dibayar					
Biaya yang Masih Harus Dibayar		65.840.000	32.920.550	52.919.450	62
Pendapatan Diterima Di Muka					
Pendapatan Diterima Di Muka					
Pend. Diterima Dimuka			1.028.309.700	-1.028.309.700	0
Dana Titipan Pihak Ketiga					
Dana Titipan Pihak Ketiga (eksternal)		61.391.622	15.803.156	47.588.466	78
<b>JUMLAH KEWAJIBAN JANGKA PENDEK</b>		3.191.191.135	2.720.393.586	1.035.747.219	27
<b>KEMALIBATAN JANGKA PANJANG</b>					
Pinjaman jangka panjang					
Pinjaman jangka panjang Perorangan					
Pinjaman jangka panjang Perusahaan					

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

NERACA				
PER 31 DESEMBER TAHUN 2015 DAN 2016				
Uraian	Laporan Periode		Laporan Periode	
	Tahun 2016	Tahun 2015	Tahun 2015	%
			Rupiah	
Pinjaman Jangka Panjang pada Bank Jatim		0	0	0
Pinjaman Jangka Panjang Badan Usaha		0	0	0
<b>JUMLAH KEWAJIBAN JANGKA PANJANG</b>	<b>3.751.101.135</b>	<b>2.720.353.555</b>	<b>1.030.747.275</b>	<b>27</b>
<b>LIANKEWAJIBAN</b>				
<b>EKUITAS</b>				
<b>EKUITAS TIDAK TERKAT</b>				
Ekuitas Awal				
Ekuitas Awal				
Sisa Hasil Usaha Tahun Lalu		0	0	0
Sisa Hasil Usaha Tahun Lalu	115.911.590	396.402.166	-279.490.576	-239
Sisa Hasil Usaha Tahun Berjalan				
Sisa Hasil Usaha Tahun Berjalan				
Sisa Hasil Usaha Tahun Berjalan	897.853.479	625.819.058	272.033.621	30
Ekuitas Donasi				
Ekuitas Donasi	1.748.276.031	1.680.711.729	67.564.302	4
Simpanan Anggota				
Simpanan Pokok	148.440.000	71.850.000	76.590.000	52
Simpanan Wajib				
Simpanan Wajib	1.893.874.587	1.208.334.567	685.540.000	35
Simpanan Sisa				
Simpanan Sisa	180.000	180.000	0	0
<b>JUMLAH EKUITAS TIDAK TERKAT</b>	<b>4.778.536.397</b>	<b>3.983.298.120</b>	<b>792.238.147</b>	<b>17</b>
<b>EKUITAS TERKAT TEMPORER</b>				
Ekuitas Terkat Temporer				
Dana Cadangan Koperasi				
Dana Cadangan Koperasi	758.122.867	758.122.867	0	0
Dana Cadangan untuk Pembayaran Hutang Jangka Pendek	0	0	0	0
Dana Cadangan untuk Pembayaran Hutang Jangka Panjang	0	0	0	0

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

#### NERACA PER 31 DESEMBER TAHUN 2016 DAN 2015

Uraian	Laporan Periode		Perubahan	
	Tahun 2016	Tahun 2015	Rupiah	%
Modal WAKILABA OMI				
Modal WAKILABA OMI				
JUMLAH EKUITAS TERKAT TEMPORER	0	0	0	0
JUMLAH EKUITAS TERKAT PERMANEN	798.122.893	798.122.893		0
Ekuitas Terikat Permanen				
Ekuitas Terikat Permanen				
Dana Luncur Koperasi	0	0	0	0
JUMLAH EKUITAS TERKAT PERMANEN	6.533.659.134	4.741.420.887	792.238.147	14
JUMLAH EKUITAS	8.294.160.267	7.461.774.545	1.822.885.722	20
JUMLAH KEWAJIBAN DAN EKUITAS				

Mengesahui  
Ketua KPRI - ITS

Bendahara KPRI - ITS

  
Drs. Ec. Murtiyono, M. Si  
NP : 196404081987021001A

  
Agus Dwi P. SE, M. Acc. Ak  
NP : 197307160002121001

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

<b>KPRI ITS</b> <b>LAPORAN AKTIVITAS</b> <b>PERIODE 1 JANUARI s.d. 31 DESEMBER 2016</b>				
URAIAN	Laporan Periode Tahun 2016	Laporan Periode Tahun 2015	Perubahan Rupiah	%
4 PENDAPATAN	0	0	0	0
40 PENDAPATAN APBN	0	0	0	0
41 PENDAPATAN USAHA DARI JASA LAYANAN	1.430.432.281	922.147.538	508.284.743	38
42 PENDAPATAN Hibah	0	0	0	0
43 PENDAPATAN KERJASAMA	0	0	0	0
<b>JUMLAH PENDAPATAN</b>	<b>1.430.432.281</b>	<b>922.147.538</b>	<b>508.284.743</b>	<b>38</b>
5 BIAYA				
51 BIAYA LAYANAN	401.383.415	120.800.904	280.582.511	70
55 BIAYA UMUM DAN ADMINISTRASI	91.053.790	162.624.402	-71.570.618	-79
<b>JUMLAH BIAYA</b>	<b>492.437.201</b>	<b>283.425.306</b>	<b>209.011.895</b>	<b>42</b>
<b>SURPLUS/DEFISIT DARI KEGIATAN LAYANAN</b>	<b>937.995.080</b>	<b>638.722.232</b>	<b>299.272.848</b>	<b>32</b>
6 PENDAPATAN (BIAYA) LAIN LAIN				
61 PENDAPATAN LAIN LAIN	11.875.845	4.707.137	7.168.708	60
<b>JUMLAH</b>	<b>11.875.845</b>	<b>4.707.137</b>	<b>7.168.708</b>	<b>80</b>
62 BIAYA LAIN LAIN	37.713.124	11.288.300	26.424.824	70
<b>JUMLAH</b>	<b>37.713.124</b>	<b>11.288.300</b>	<b>26.424.824</b>	<b>70</b>
63 KEUNTUNGAN/KERUGIAN PENJUALAN ASET NON LANCAR	0	0	0	0
<b>JUMLAH</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
64 KEUNTUNGAN/KERUGIAN PENILAIAN ASET	0	0	0	0
<b>JUMLAH</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
65 TAKSIRAN PAJAK PENGHASILAN	14.354.322	8.321.411	6.032.911	0
<b>JUMLAH</b>	<b>14.354.322</b>	<b>8.321.411</b>	<b>6.032.911</b>	<b>0</b>
<b>SURPLUS/DEFISIT SEBELUM POS POS LUAR BIASA</b>	<b>897.853.479</b>	<b>632.141.069</b>	<b>265.712.410</b>	<b>31</b>
7 POS POS LUAR BIASA	0	0	0	0
71 PENDAPATAN DARI KEJADIAN LUAR BIASA	0	0	0	0
<b>JUMLAH</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
72 BIAYA DARI KEJADIAN LUAR BIASA	0	0	0	0
<b>JUMLAH</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SURPLUS/DEFISIT TAHUN BERJALAN</b>	<b>897.853.479</b>	<b>632.141.069</b>	<b>265.712.410</b>	<b>31</b>

Mengetahui

BPK KPRI - ITS  
Ketua BPK  
Ir. Amladj, M.Sc  
NIP : 196103241988031001

Anggota BPK  
Drs. Siswono Djoko Diantoro  
NIP : 1960051519810031003

Riki Purwati, SE  
NIP : 198308082008012011

Ketua KPRI - ITS

Drs. E. Murtahoro, M.Si  
NIP : 1964040519870221001

Bendahara KPRI - ITS

Agus Dwi P, SE, M.Aco, Ak  
NIP : 197307162002121001

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

<b>KPRI ITS</b> <b>LAPORAN AKTIVITAS</b> <b>PERIODE 1 JANUARI s.d. 31 DESEMBER 2016</b>					
Kode	Uraian	Laporan Periode Tahun 2016	Laporan Periode Tahun 2015	Perubahan Rupiah	%
4	PENDAPATAN				
40	PENDAPATAN APBN				
41	PENDAPATAN USAHA DARI JASA LAYANAN				
411	Pendapatan Jasa Pelayanan				
4111	Pendapatan Jasa Simpan Pinjam				
411.101	Pendapatan Jasa Simpan Pinjam	968.902.107	626.989.287	341.912.820	35
411.111	Pendapatan Provisi/Administrasi	84.000.000	53.405.000	30.595.000	36
411.121	Pendapatan Penalty Pelunasan	57.828.862	29.370.897	28.458.965	48
4112	Pendapatan Mini Market				
411.201	Pendapatan Mini Market	1.702.091.034	657.859.800	1.044.231.234	61
411.221	HPP Mini Market	-1.479.886.330	-538.219.749	-941.666.581	0
4113	Pendapatan ATK				
411.301	Pendapatan Pengisian ATK	1.040.438.705	2.282.000	1.038.176.705	100
411.321	HPP ATK	-961.569.573	-575.200	-990.994.373	0
4114	Pendapatan Air Minum (Galon)				
411.401	Pendapatan Air Minum (Galon)	30.731.400	6.227.500	30.493.900	83
411.421	HPP Air Minum (Galon)	0	0	0	0
4119	Pendapatan Lainnya				
411.901	Pendapatan Lainnya	11.895.250	84.818.003	-72.922.747	-613
412	Pendapatan				
42	PENDAPATAN Hibah				
43	PENDAPATAN KERJASAMA				
	<b>JUMLAH PENDAPATAN</b>	<b>1.430.432.281</b>	<b>922.147.838</b>	<b>508.284.743</b>	<b>36</b>
5	BIAYA				
51	BIAYA LAYANAN				
511	Biaya Pegawai				
5111	Biaya Gaji				
511.101	Gaji Pokok	155.113.000	30.900.000	124.213.000	80
5112	Biaya Tunjangan				
511.201	Biaya Tunjangan	0	7.500.000	-7.500.000	0
511.202	Biaya Tunjangan Lainnya	15.450.000	0	15.450.000	100
511.203	Biaya Fee Bandhara	37.300.743	19.438.554	17.862.189	48
511.204	Biaya Bonus	13.300.000	0	13.300.000	100
5115	Biaya Honorarium/Lembur				
511.501	Biaya Lembur	9.732.200	0	9.732.200	100
511.503	Honorarium dan Insentif	0	0	0	0
511.515	Honorarium	1.500.000	0	1.500.000	100

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

<b>KPRI ITS</b> <b>LAPORAN AKTIVITAS</b> <b>PERIODE 1 JANUARI s.d. 31 DESEMBER 2016</b>					
Kode Perkiraan	Uraian	Laporan Periode	Laporan Periode	Perubahan	
		Tahun 2016	Tahun 2015	Rupiah	%
511.521	Honorarium Lainnya	3.000.000	11.500.000	-8.500.000	-283
5119	Biaya Pegawai Lainnya				
511.901	Biaya Barisan Lainnya	75.000	400.000	-325.000	-433
511.905	Biaya Barisan Studi Lanjut	0	0	0	0
512	Biaya Bahan dan Perlengkapan				
5121	Biaya Keperluan Kantor				
512.101	Biaya ATK	8.489.600	4.688.550	3.801.050	45
512.108	Biaya Cetak, Penggandaan	2.020.750	400.000	1.620.750	80
512.112	Biaya Surat Menyurat	7.320	11.800	-4.480	-61
5122	Biaya Konsumsi				
512.201	Biaya Konsumsi Dalam Rangka Rapat Anggota Tahunan	75.967.498	0	75.967.498	100
512.202	Biaya Konsumsi Dalam Rangka Kegiatan Kemahasiswaan	0	0	0	0
512.206	Biaya Konsumsi Kegiatan Workshop, Sosialisasi dll	0	43.000	-43.000	0
512.209	Biaya Konsumsi Lainnya	2.499.100	0	2.499.100	100
513	Biaya Jasa				
5131	Biaya Listrik, Air dan Komunikasi				
513.101	Biaya Langganan Listrik	0	695.478	-695.478	0
513.102	Biaya Langganan Telephon	1.885.496	1.163.172	722.324	38
513.103	Biaya Langganan Internet	3.638.500	1.317.210	2.321.290	64
513.104	Biaya Langganan Pdam	0	1.312.840	-1.312.840	0
5132	Biaya Langganan				
513.201	Biaya Langganan On Line E-journal	0	0	0	0
513.202	Biaya Langganan Tv Kabel	0	0	0	0
5134	Biaya Jasa Konsultan				
513.402	Biaya Konsultan Manajemen	0	0	0	0
5135	Biaya Sewa				
513.501	Biaya Sewa Peralatan dan Mesin	0	0	0	0
5136	Biaya Jasa Profesi				
513.601	Biaya ASURANSI	21.656.878	20.544.000	1.112.878	5
513.602	Biaya NOTARIS	9.000.000	1.250.000	7.750.000	86
5139	Biaya Jasa Lainnya				
513.901	Biaya Jasa Lainnya	1.369.800	100.000	1.269.800	93
514	Biaya Pemeliharaan				
5142	Biaya Pemeliharaan Peralatan dan Mesin				
514.203	Biaya Pemeliharaan Peralatan dan Mesin	1.003.500	6.232.200	-5.228.700	-521



## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

<b>KPRI ITS</b> <b>LAPORAN AKTIVITAS</b> <b>PERIODE 1 JANUARI s.d. 31 DESEMBER 2016</b>						
Kode	Uraian	Laporan Periode Tahun 2016	Laporan Periode Tahun 2015	Perubahan Rupiah		
Perkiraan						%
515	Biaya Perjalanan Dinas					
5151	Biaya Perjalanan Dinas Dalam Negeri					
515.101	Biaya Perjalanan Dinas	0	0	0	0	
517	Biaya Penyusutan					
5171	Biaya Penyusutan Peralatan dan Mesin					
517.101	Biaya Penyusutan Peralatan dan Mesin per Komponen Peralatan dan Mesin	4.441.600	4.441.600	0	0	
5172	Biaya Penyusutan Gedung Dan Bangunan					
517.201	Biaya Penyusutan Gedung Dan Bangunan	0	0	0	0	
5173	Biaya Penyusutan Jalan, Inggas dan Jaringan					
517.301	Biaya Penyusutan Jalan, Inggas dan Jaringan	0	0	0	0	
5174	Biaya Penyusutan Aset Tetap Lainnya					
517.401	Biaya Penyusutan Aset Tetap Lainnya	0	0	0	0	
5179	Biaya Penyisihan Piutang					
517.901	Biaya Piutang Tak Tertagih	22.359.824	0	22.359.824	100	
518	Biaya Amortisasi					
5181	Biaya Amortisasi Software					
518.101	Biaya Amortisasi per Jenis Software	0	0	0	0	
519	Biaya Lain-Lain					
5192	Biaya Kesejahteraan Mahasiswa					
519.201	Biaya Bantuan Biaya Hidup Dan Beasiswa	0	0	0	0	
5196	Biaya Pengembangan SDM					
519.501	Biaya Pelatihan dll	0	0	0	0	
5199	Biaya Lain-Lain					
519.901	Biaya Promosi	0	8.462.500	-8.462.500	0	
519.902	Biaya Tali Asih	1.300.000	400.000	900.000	69	
519.906	Biaya Perkantoran Lainnya	10.272.600	0	10.272.600	100	
55	<b>BIAYA UMUM DAN ADMINISTRASI</b>					
551	Biaya Pegawai					
5511	Biaya Gaji					
551.101	Gaji Pokok	2.500.000	16.300.000	-13.800.000	-552	
5512	Biaya Tunjangan					
551.201	Biaya Tunjangan	35.500.000	19.600.000	15.900.000	45	
551.202	Biaya Tunjangan Lainnya	0	8.500.000	-8.500.000	0	
551.203	Biaya Fee Bendahara	0	0	0	0	
551.204	Biaya Bonus	0	32.920.550	-32.920.550	0	
5513	Biaya Gaji Pegawai					

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

#### KPRI ITS LAPORAN AKTIVITAS PERIODE 1 JANUARI s.d. 31 DESEMBER 2016

Kode Perkiraan	Uraian	Laporan Periode		Perubahan	
		Tahun 2016	Tahun 2015	Rupiah	%
551.301	Gaji Pegawai honoror	0	0	0	0
5514	Biaya Tunjangan Pegawai				
551.401	Tunjangan Uang Makan Honoror	0	0	0	0
5515	Biaya Honorarium/ Lembur				
551.501	Biaya Lembur	3.860.000	8.110.000	-4.250.000	-110
551.512	Honorarium Manajemen	0	500.000	-500.000	0
551.513	Insentif	0	8.400.000	-8.400.000	0
552	Biaya Bahan Perlengkapan				
5521	Biaya Keperluan Kantor				
552.101	Biaya ATK Perkantoran	583.300	4.911.250	-4.327.950	-742
552.102	Biaya Surat, Cetak, Penggandaan Perkantoran	1.210.000	9.366.050	-8.156.050	-674
552.103	Biaya Perlengkapan Rumah Tangga Dan Kebersihan	0	4.250.500	-4.250.500	0
552.104	Biaya Seragam Dinas	870.000	1.840.000	-970.000	-111
552.105	Biaya Buku Cek	225.000	250.000	-25.000	-11
5522	Biaya Konsumsi				
552.201	Biaya Konsumsi Dalam rangka kegiatan manajemen	13.258.150	12.623.605	634.545	5
5529	Biaya Bahan Lainnya				
552.901	Biaya Bahan Lainnya	4.250.000	1.500.000	2.750.000	65
553	Biaya Jasa				
5531	Biaya Listrik, Air dan Komunikasi				
553.101	Biaya Langganan Listrik	0	0	0	0
553.102	Biaya Langganan Telephone	0	142.346	-142.346	0
553.103	Biaya Langganan Internet	0	73.000	-73.000	0
553.154	Biaya Langganan PDAM	0	433.180	-433.180	0
5534	Biaya Jasa Konsultan				
553.401	Biaya Konsultan Manajemen	0	0	0	0
5535	Biaya Sewa				
553.501	Biaya Sewa	500.000	0	500.000	100
5536	Biaya Jasa Profesi				
553.601	Biaya ASURANSI	0	750.000	-750.000	0
553.602	Biaya NOTARIS	0	0	0	0
554	Biaya Pemeliharaan				
5541	Biaya Pemeliharaan Gedung Dan Bangunan				
554.101	Biaya Pemeliharaan Gedung Dan Bangunan Kantor	23.098.000	23.292.000	-194.000	-1
554.102	Biaya Pemeliharaan Kebersihan Gedung Kantor	685.500	7.161.900	-6.476.400	-645
554.103	Biaya Pemeliharaan Halaman Dan Taman	1.300.000	0	1.300.000	100
5542	Biaya Pemeliharaan Peralatan dan Mesin				

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

<b>KPRI ITS</b> <b>LAPORAN AKTIVITAS</b> <b>PERIODE 1 JANUARI s.d. 31 DESEMBER 2016</b>						
Kode	Uraian	Laporan Periode Tahun 2016	Laporan Periode Tahun 2015	Perubahan Rupiah	%	
554.201	Biaya Pemeliharaan Kendaraan Roda 4/10	400.000	800.000	-400.000	-100	
554.202	Biaya Pemeliharaan Kendaraan Roda 2	313.836	900.018	-586.180	-187	
554.205	Biaya Pemeliharaan Peralatan Kantor	2.500.000	0	2.500.000	100	
555	Biaya Perjalanan Dinas					
555.1	Biaya Perjalanan Dinas Dalam Negeri					
555.101	Perjalanan Dinas Dalam Rangka Kegiatan Manajemen	0	0	0	0	
557	Biaya Penyusutan					
557.1	Biaya Penyusutan Peralatan dan Mesin					
557.101	Biaya Penyusutan Peralatan dan Mesin per Komponen Peralatan dan Mesin	0	0	0	0	
557.2	Biaya Penyusutan Gedung Dan Bangunan					
557.201	Biaya Penyusutan Gedung Dan Bangunan	0	0	0	0	
557.3	Biaya Penyusutan Jalan, Irigasi dan Jaringan					
557.301	Biaya Penyusutan Jalan, Irigasi dan Jaringan	0	0	0	0	
557.4	Biaya Penyusutan Aset Tetap Lainnya					
557.401	Biaya Penyusutan Aset Tetap Lainnya	0	0	0	0	
557.5	Biaya Penyusutan Aset Tetap Yang Tidak Digunakan Dalam Operasi					
557.501	Biaya Penyusutan Aset Tetap Yang Tidak Digunakan Dalam Operasi	0	0	0	0	
557.9	Biaya Penyisihan Piutang					
557.901	Biaya Piutang Tak Tertagih	0	0	0	0	
558	Biaya Amortisasi					
558.1	Biaya Amortisasi Software					
558.101	Biaya Amortisasi per Jenis Software	0	0	0	0	
	<b>JUMLAH BIAYA</b>	<b>492.437.201</b>	<b>283.425.306</b>	<b>209.011.895</b>	<b>42</b>	
	<b>SURPLUS/DEFISIT DARI KEGIATAN LAYANAN</b>	<b>937.995.080</b>	<b>638.722.232</b>	<b>299.272.848</b>	<b>32</b>	
<b>4</b>	<b>PENDAPATAN (BIAYA) LAIN LAIN</b>					
<b>41</b>	<b>PENDAPATAN LAIN LAIN</b>					
411	Pendapatan Jasa Lembaga Keuangan					
411.1	Pendapatan Bunga dan Administrasi Perbankan					
411.101	Pendapatan Bunga dan Administrasi Perbankan	11.878.845	4.707.137	7.168.708	60	
412	Pendapatan Investasi					
412.1	Pendapatan Investasi Jangka Pendek					
412.101	Pendapatan Investasi Deposito	0	0	0	0	
412.199	Pendapatan Investasi Jangka Pendek Lainnya	0	0	0	0	
412.2	Pendapatan Investasi Non Permanen					

## LAMPIRAN C (LANJUTAN)

### Laporan Keuangan KPRI-ITS Tahun 2016

<b>KPRI ITS</b> <b>LAPORAN AKTIVITAS</b> <b>PERIODE 1 JANUARI s.d. 31 DESEMBER 2016</b>						
Kode	Uraian	Laporan Periode Tahun 2016	Laporan Periode Tahun 2015	Perubahan Rupiah	% %	
Perkiraan						
612.201	Pendapatan Investasi Non Permanen - Surat Berharga	0	0	0	0	0
6123	Pendapatan Investasi Permanen					
612.301	Pendapatan Investasi Permanen - PT. A	0	0	0	0	0
<b>JUMLAH</b>		<b>11.875.845</b>	<b>4.707.137</b>	<b>7.168.708</b>	<b>60</b>	
62	<b>BIAYA LAIN LAIN</b>					
621	Biaya Bunga					
6211	Biaya Bunga					
621.101	Biaya Bunga	2.556.089	674.906	1.881.183	74	
622	Biaya Administrasi Bank					
6221	Biaya Administrasi Bank					
622.102	Biaya Administrasi Bank	1.277.030	863.394	413.641	32	
622.103	BIAYA PROVISI	33.880.000	9.750.000	24.130.000	71	
<b>JUMLAH</b>		<b>37.713.124</b>	<b>11.288.300</b>	<b>26.424.824</b>	<b>70</b>	
63	<b>KEUNTUNGAN/KERUGIAN PENJUALAN ASET NON</b>					
	<b>LANCAR</b>					
631	Keuntungan Penjualan Aset Non Lancar					
6311	Keuntungan Penjualan Aset Non Lancar					
631.101	Keuntungan Penjualan Aset Non Lancar	0	0	0	0	
632	Kerugian Penjualan Aset Non Lancar					
6321	Kerugian Penjualan Aset Non Lancar					
632.101	Kerugian Penjualan Aset Non Lancar	0	0	0	0	
<b>JUMLAH</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
64	<b>KEUNTUNGAN/KERUGIAN PENJUALAN ASET</b>					
641	Keuntungan Penjualan Aset					
6411	Keuntungan Penjualan Aset					
641.101	Keuntungan Penjualan Aset	0	0	0	0	
642	Kerugian Penjualan Aset					
6421	Kerugian Penjualan Aset					
642.101	Kerugian Penjualan Aset	0	0	0	0	
6422	Kerugian Penjualan Aset					
642.201	Kerugian Penjualan Aset	0	0	0	0	
<b>JUMLAH</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
65	<b>TAKSIRAN PAJAK PENGHASILAN</b>					
651	Pengembalian Pajak Penghasilan					
652	Taksiran Pajak Penghasilan					





# LAMPIRAN D

## Akte Pendirian Perusahaan KPRI-ITS

KEPALA KANTOR WILAYAH DEPARTEMEN KOPERASI DAN PEMERINTAHAN PUSAT JAWA TIMUR Ditandatangani Dalam Rangka Umum	
pada tanggal <u>5 April 1994</u> dengan nomor <u>1009/8/WH/1994</u> Tanda Tangan	 <b>OEM HARDOJO B.Sc</b> NIP. 163304641

### A K T A - P E R U B A H A N

BERITA ACARA RAPAT ANGGOTA KHUSUS  
 PERUBAHAN ANGGARAN DASAR  
 KOPERASI PEGAWAI NEGERI INSTITUT  
 TEKNOLOGI SURABAYA

BADAN HUKUM NO. 50804/WS/II/81  
 TANGGAL 14 DESEMBER 1985

Rapat Anggota Khusus perubahan Anggaran Dasar Koperasi Pegawai  
 NEGERI Institut Teknologi Surabaya. -----  
 Berkedudukan di Jl. Arief Rachman Hakim, Kecamatan Sukelilo -  
 Kotamadya Surabaya. -----  
 Propinsi Jawa Timur. -----

Tempat Rapat	1 Jl. Arief Rachman Hakim. -----
Tanggal Rapat	1 29 M e 1 1993. -----
Anggota yang hadir dalam Rapat	1 178 Orang -----
Jumlah Anggota	1 266 Orang -----

Rapat Anggota ayah menurut pasal 29 ayat 1 Anggaran Dasar Kops  
 rasel. -----  
 Dengan suara -----  
 Rapat memutuskan -----  
 Koperasi merubah dan mengesahkan Anggaran Dasarnya sehingga -----  
 berbunyi sebagai berikut : -----

## LAMPIRAN D (LANJUTAN)

### Akte Pendirian Perusahaan KPRI-ITS

**KEPUTUSAN MENTERI KOPERASI DAN PEMBINAAN PENGUSAHA KECIL**  
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR : 309 A/BANBAR 11/81,  
TENTANG  
PENGESAHAN PERUBAHAN ANGGARAN DASAR  
MENTERI KOPERASI DAN PEMBINAAN PENGUSAHA KECIL  
REPUBLIK INDONESIA

Membaca : a. Surat permohonan Kepala Kantor Departemen Koperasi dan FFK ~~Persepsi~~  
Kratomadya **Surabaya** Propinsi Jawa Timur  
Nomor : **30/100.13.30/3-1/X/93** Tanggal : **21 Oktober 1993**  
perihal : **Persetujuan Perubahan Anggaran Dasar**  
b. Surat permohonan Pengurus Koperasi : **Pegawai Negeri Institut Teknologi Surabaya**  
Nomor : **33/KP.ITS/VIII/93** Tanggal : **21 Agustus 1993**  
perihal : **Perubahan Anggaran Dasar Koperasi**

Memimbang : a. bahwa dalam perubahan pasal-pasal yang diupayakan tidak terdapat ketentuan yang bertentangan dengan Undang-Undang Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian serta tidak melanggar ketentuan lain yang berlaku;  
b. bahwa perubahan anggaran dasar tersebut tidak ada keberatan untuk memberikan pengesahan atas akta Perubahan Anggaran Dasar Koperasi dimaksud

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian  
2. Surat Keputusan Menteri Koperasi dan Pembinaan Pengusaha Kecil No. 155/Kep/MN/1993 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Koperasi dan Pembinaan Pengusaha Kecil

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan : **PERTAMA** Mengesahkan Akta Perubahan Anggaran Dasar Koperasi : **PERMANI KOPERASI INSTITUT TEKNOLOGI SURABAYA ( KPRI ITS )**  
bertempat di **Jl. Arief Rahman Hakim Kecamatan Surabaja**  
**Persepsi** **Surabaya** Propinsi Jawa Timur dan dilaksanakannya  
pada tanggal **5 - April - 1994**  
dengan nomor **3089 A/BA/11/81,**

**KE-DUA** Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan sebagaimana mestinya

**KE-TIGA** Agar setiap orang mengetahuinya mengumumkan pengesahan Akta Perubahan ini dalam Berita Negara

Ditandatangani : **SURABAYA,**  
Pada tanggal : **5 - April - 1994,**

di Menteri Koperasi dan Pembinaan  
Pengusaha Kecil  
dan  
Kepala Kantor Wilayah Departemen Koperasi  
dan Pembinaan Pengusaha Kecil  
Propinsi Jawa Timur

**SOEMARHONO B.Sc.**  
NIP. 16000040

*Penyusunan :*  
1. Sekjen Dik. Koperasi dan FFK  
2. Dirjen Pembinaan Koperasi Perkotaan  
3. Dirjen Pembinaan Koperasi Pedesaan  
4. Kepala Kantor Dik. Koperasi dan FFK  
5. ~~Persepsi~~ **Surabaya**  
6. ~~Arief~~ **Surabaya**



# LAMPIRAN E

## Uji Normalitas *Kolmogrov-Smirnov*

Rt	frekuensi	frek.kumulatif	Ps	rata-rata return	standar deviasi	Z	Tabel Z	Pt	Ps-Pt
0.1946	1	1	0.5	0.1794	0.0216	0.7071	0.258	0.242	0.258
0.1641	1	2	1	0.1794	0.0216	-0.7071	0.258	0.242	0.742



**LAMPIRAN F**  
Tabel *Kolmogrov-Smirnov*

n	$\alpha$ 0.01	$\alpha$ 0.05	$\alpha$ 0.1	$\alpha$ 0.15	$\alpha$ 0.2
1	0.995	0.975	0.950	0.925	0.900
2	0.929	0.842	0.776	0.726	0.684
3	0.828	0.708	0.642	0.597	0.565
4	0.733	0.624	0.564	0.525	0.494
5	0.669	0.565	0.510	0.474	0.446
6	0.618	0.521	0.470	0.436	0.410
7	0.577	0.486	0.438	0.405	0.381
8	0.543	0.457	0.411	0.381	0.358
9	0.514	0.432	0.388	0.360	0.339
10	0.490	0.410	0.368	0.342	0.322
11	0.468	0.391	0.352	0.326	0.307
12	0.450	0.375	0.338	0.313	0.295
13	0.433	0.361	0.325	0.302	0.284
14	0.418	0.349	0.314	0.292	0.274
15	0.404	0.338	0.304	0.283	0.266
16	0.392	0.328	0.295	0.274	0.258
17	0.381	0.318	0.286	0.266	0.250
18	0.371	0.309	0.278	0.259	0.244
19	0.363	0.301	0.272	0.252	0.237
20	0.356	0.294	0.264	0.246	0.231
25	0.320	0.270	0.240	0.220	0.210
30	0.290	0.240	0.220	0.200	0.190
35	0.270	0.230	0.210	0.190	0.180
40	0.250	0.210	0.190	0.180	0.170
45	0.240	0.200	0.180	0.170	0.160
50	0.230	0.190	0.170	0.160	0.150
OVER 50	1.63	1.36	1.22	1.14	1.07
	$\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$



## LAMPIRAN G

### Nilai Klaim Aset terhadap Keuntungan Pajak

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0	3893703356	7461774545	9284760267	0
0.005	3894092483	7462520255	9285688162	9.99E-05
0.01	3894708066	7463699940	9287156055	0.000258034
0.015	3895458286	7465137640	9288945000	0.00045071
0.02	3896315500	7466780377	9290989074	0.000670864
0.025	3897265150	7468600259	9293253571	0.000914757
0.03	3898298183	7470579932	9295716897	0.001180066
0.035	3899408453	7472707619	9298364400	0.001465211
0.04	3900591565	7474974899	9301185598	0.001769064
0.045	3901844271	7477375547	9304172749	0.00209079
0.05	3903164123	7479904871	9307320012	0.002429761
0.055	3904549255	7482559296	9310622940	0.002785497
0.06	3905998242	7485336090	9314078132	0.003157633
0.065	3907510002	7488233180	9317683010	0.00354589
0.07	3909083728	7491249021	9321435651	0.003950063
0.075	3910718839	7494382499	9325334668	0.00437
0.08	3912414941	7497632856	9329379120	0.004805601
0.085	3914171797	7500999643	9333568446	0.005256806
0.09	3915989311	7504482670	9337902411	0.005723588
0.095	3917867502	7508081978	9342381066	0.006205954

**LAMPIRAN G (LANJUTAN)**  
**Nilai Klaim Aset terhadap Keuntungan Pajak**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0.1	3919806497	7511797810	9347004713	0.006703937
0.105	3921806519	7515630592	9351773881	0.007217592
0.11	3923867877	7519580914	9356689306	0.007747
0.115	3925990955	7523649517	9361751910	0.00829226
0.12	3928176216	7527837284	9366962790	0.008853489
0.125	3930424187	7532145227	9372323206	0.009430824
0.13	3932735460	7536574481	9377834571	0.010024416
0.135	3935110689	7541126298	9383498442	0.010634435
0.14	3937550587	7545802043	9389316519	0.011261061
0.145	3940055921	7550603189	9395290632	0.011904493
0.15	3942627515	7555531313	9401422746	0.012564943
0.155	3945266245	7560588095	9407714950	0.013242634
0.16	3947973040	7565775314	9414169458	0.013937806
0.165	3950748879	7571094849	9420788608	0.014650711
0.17	3953594796	7576548677	9427574861	0.015381614
0.175	3956511872	7582138872	9434530797	0.016130791
0.18	3959501240	7587867607	9441659118	0.016898535
0.185	3962564085	7593737150	9448962648	0.01768515
0.19	3965701642	7599749868	9456444334	0.018490953
0.195	3968915199	7605908230	9464107244	0.019316274
0.2	3972206093	7612214800	9471954573	0.020161458
0.205	3975575719	7618672248	9479989639	0.021026862
0.21	3979025521	7625283344	9488215891	0.021912857
0.215	3982557001	7632050964	9496636908	0.022819829
0.22	3986171714	7638978091	9505256401	0.023748177
0.225	3989871275	7646067816	9514078217	0.024698317

**LAMPIRAN G (LANJUTAN)**  
**Nilai Klaim Aset terhadap Keuntungan Pajak**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0.23	3993657355	7653323345	9523106343	0.025670676
0.235	3997531685	7660747994	9532344908	0.026665701
0.24	4001496059	7668345198	9541798185	0.027683851
0.245	4005552330	7676118513	9551470598	0.028725602
0.25	4009702420	7684071619	9561366727	0.029791449





## LAMPIRAN H

### Nilai Klaim Hutang terhadap Keuntungan Pajak

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0	80247613	2720353538	3751101133	0
0.005	82423895.1	2794128402	3852829445	0.027119587
0.01	83053424.7	2815469137	3882256230	0.034964426
0.015	83510555.62	2830965644	3903624396	0.040660931
0.02	83885338.52	2843670595	3921143279	0.045331261
0.025	84210511.93	2854693809	3936343212	0.049383387
0.03	84502153.44	2864580309	3949975727	0.053017657
0.035	84769497.65	2873643143	3962472487	0.056349148
0.04	85018397.4	2882080719	3974107078	0.059450795
0.045	85252824.08	2890027665	3985065138	0.062372087
0.05	85475611.64	2897580051	3995479139	0.065148338
0.055	85688862.38	2904809143	4005447349	0.067805747
0.06	85894184.92	2911769473	4015044963	0.07036436
0.065	86092841.68	2918503837	4024330991	0.072839907
0.07	86285844.62	2925046539	4033352737	0.075245
0.075	86474019.7	2931425580	4042148809	0.07758993
0.08	86658051.68	2937664171	4050751215	0.079883232
0.085	86838516.05	2943781822	4059186856	0.082132076
0.09	87015902.37	2949795128	4067478617	0.084342563
0.095	87190631.68	2955718364	4075646179	0.08651994

**LAMPIRAN H (LANJUTAN)**  
**Nilai Klaim Hutang terhadap Keuntungan Pajak**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0.1	87363069.66	2961563924	4083706634	0.088668764
0.105	87533536.75	2967342672	4091674962	0.090793028
0.11	87702316.13	2973064208	4099564399	0.09289626
0.115	87869659.95	2978737079	4107386733	0.094981603
0.12	88035794.35	2984368951	4115152534	0.097051876
0.125	88200923.54	2989966747	4122871346	0.099109621
0.13	88365233.05	2995536757	4130551844	0.101157153
0.135	88528892.5	3001084729	4138201955	0.103196584
0.14	88692057.86	3006615952	4145828970	0.105229857
0.145	88854873.28	3012135313	4153439627	0.10725877
0.15	89017472.78	3017647354	4161040192	0.109284992
0.155	89179981.5	3023156317	4168636513	0.111310083
0.16	89342516.92	3028666186	4176234082	0.113335507
0.165	89505189.82	3034180715	4183838078	0.115362644
0.17	89668105.13	3039703462	4191453405	0.117392802
0.175	89831362.69	3045237811	4199084730	0.119427225
0.18	89995057.89	3050786995	4206736512	0.121467101
0.185	90159282.2	3056354116	4214413027	0.12351357
0.19	90324123.74	3061942161	4222118394	0.125567732
0.195	90489667.67	3067554017	4229856593	0.127630646
0.2	90655996.61	3073192484	4237631487	0.129703342
0.205	90823190.99	3078860289	4245446835	0.131786823
0.21	90991329.36	3084560095	4253306309	0.133882068
0.215	91160488.67	3090294510	4261213506	0.135990035
0.22	91330744.58	3096066099	4269171962	0.138111667
0.225	91502171.64	3101877390	4277185163	0.140247893

**LAMPIRAN H (LANJUTAN)**  
**Nilai Klaim Hutang terhadap Keuntungan Pajak**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0.23	91674843.54	3107730880	4285256553	0.142399632
0.235	91848833.33	3113629046	4293389546	0.144567793
0.24	92024213.56	3119574347	4301587534	0.146753282
0.245	92201056.5	3125569234	4309853896	0.148956998
0.25	92379434.3	3131616151	4318192002	0.15117984



# LAMPIRAN I

## Nilai Klaim Ekuitas terhadap Keuntungan Pajak

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0	3813455742	4741420987	5533659134	0
0.005	3710417505	4613309455	5384141605	0.027019649
0.01	3681104455	4576863376	5341605796	0.034706391
0.015	3660115845	4550767402	5311149478	0.040210221
0.02	3643145291	4529667239	5286523715	0.044660398
0.025	3628622768	4511610810	5265450259	0.04846863
0.03	3615775382	4495637144	5246807574	0.051837591
0.035	3604158276	4481193134	5229950133	0.054883937
0.04	3593489012	4467927615	5214468094	0.057681731
0.045	3583575684	4455601980	5200082984	0.060281297
0.05	3574281222	4444045807	5186595904	0.062718578
0.055	3565503895	4433132607	5173859231	0.06502025
0.06	3557165863	4422765601	5161760015	0.067206727
0.065	3549206076	4412868882	5150209666	0.069294017
0.07	3541575655	4403381676	5139137254	0.071294937
0.075	3534234777	4394254472	5128484997	0.073219931
0.08	3527150519	4385446332	5118205116	0.075077631
0.085	3520295300	4376922966	5108257591	0.07687527
0.09	3513645760	4368655329	5098608525	0.078618975
0.095	3507181911	4360618569	5089228913	0.080313986

**LAMPIRAN I (LANJUTAN)**  
**Nilai Klaim Ekuitas terhadap Keuntungan Pajak**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0.1	3500886501	4352791235	5080093719	0.081964827
0.105	3494744518	4345154664	5071181163	0.083575435
0.11	3488742808	4337692499	5062472154	0.08514926
0.115	3482869767	4330390314	5053949856	0.086689344
0.12	3477115098	4323235306	5045599327	0.088198387
0.125	3471469617	4316216055	5037407237	0.089678797
0.13	3465925085	4309322318	5029361635	0.091132736
0.135	3460474083	4302544871	5021451752	0.092562149
0.14	3455109897	4295875365	5013667847	0.093968796
0.145	3449826427	4289306217	5006001068	0.095354277
0.15	3444618113	4282830513	4998443347	0.09672005
0.155	3439479864	4276441925	4990987297	0.098067449
0.16	3434407009	4270134642	4983626139	0.099397701
0.165	3429395243	4263903315	4976353627	0.100711933
0.17	3424440590	4257742998	4969163990	0.102011188
0.175	3419539365	4251649110	4962051882	0.103296433
0.18	3414688147	4245617397	4955012338	0.104568565
0.185	3409883746	4239643895	4948040731	0.10582842
0.19	3405123186	4233724902	4941132740	0.107076779
0.195	3400403680	4227856953	4934284323	0.108314371
0.2	3395722615	4222036799	4927491686	0.109541884
0.205	3391077531	4216261382	4920751262	0.110759961
0.21	3386466113	4210527822	4914059689	0.111969211
0.215	3381886171	4204833399	4907413792	0.113170206
0.22	3377335637	4199175539	4900810567	0.114363489
0.225	3372812547	4193551802	4894247166	0.115549576

**LAMPIRAN I (LANJUTAN)**  
**Nilai Klaim Ekuitas terhadap Keuntungan Pajak**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0.23	3368315037	4187959868	4887720884	0.116728955
0.235	3363841331	4182397532	4881229144	0.117902092
0.24	3359389737	4176862688	4874769490	0.119069431
0.245	3354958637	4171353326	4868339575	0.120231395
0.25	3350546484	4165867521	4861937154	0.121388391





**LAMPIRAN J**  
**Rasio Keuntungan Pengurangan Pajak pada**  
**Nilai Klaim Aset**

$\tau$	$T$
0	0
0.005	0.000099937
0.01	0.000258034
0.015	0.00045071
0.02	0.000670864
0.025	0.000914757
0.03	0.001180066
0.035	0.001465211
0.04	0.001769064
0.045	0.00209079
0.05	0.002429761
0.055	0.002785497
0.06	0.003157633
0.065	0.00354589
0.07	0.003950063
0.075	0.00437
0.08	0.004805601
0.085	0.005256806
0.09	0.005723588
0.095	0.006205954

**LAMPIRAN J (LANJUTAN)**  
**Rasio Keuntungan Pengurangan Pajak pada Nilai**  
**Klaim Aset**

$\tau$	$T$
0.1	0.006703937
0.105	0.007217592
0.11	0.007747
0.115	0.00829226
0.12	0.008853489
0.125	0.009430824
0.13	0.010024416
0.135	0.010634435
0.14	0.011261061
0.145	0.011904493
0.15	0.012564943
0.155	0.013242634
0.16	0.013937806
0.165	0.014650711
0.17	0.015381614
0.175	0.016130791
0.18	0.016898535
0.185	0.01768515
0.19	0.018490953
0.195	0.019316274
0.2	0.020161458
0.205	0.021026862
0.21	0.021912857
0.215	0.022819829
0.22	0.023748177
0.225	0.024698317

**LAMPIRAN J (LANJUTAN)**  
**Rasio Keuntungan Pengurangan Pajak pada Nilai**  
**Klaim Aset**

$\tau$	$T$
0.23	0.025670676
0.235	0.026665701
0.24	0.027683851
0.245	0.028725602
0.25	0.029791449



**LAMPIRAN K**  
**Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap *Leverage***  
**KPRI-ITS**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0	0.020609586	0.364571929	0.404006245	0
0.005	0.021166394	0.37442155	0.414921261	0.027016949
0.01	0.021324686	0.377221641	0.418024227	0.034697438
0.015	0.021437928	0.379224842	0.420244107	0.040192106
0.02	0.021529401	0.380842941	0.422037229	0.044630457
0.025	0.021607591	0.382226081	0.423569978	0.048424333
0.03	0.021676678	0.383448184	0.424924271	0.051776491
0.035	0.021739066	0.384551797	0.426147257	0.054803638
0.04	0.021796283	0.385563933	0.427268872	0.057579869
0.045	0.021849366	0.386502944	0.428309453	0.060155524
0.05	0.021899056	0.387381939	0.429283524	0.062566556
0.055	0.021945904	0.388210641	0.430201865	0.06483964
0.06	0.021990329	0.388996491	0.431072717	0.066995181
0.065	0.022032661	0.38974532	0.431902543	0.069049176
0.07	0.022073164	0.390461795	0.432696517	0.071014426
0.075	0.022112052	0.391149715	0.433458847	0.072901352
0.08	0.022149504	0.39181222	0.434193011	0.074718563
0.085	0.022185668	0.392451935	0.434901922	0.076473265
0.09	0.022220669	0.393071083	0.435588041	0.078171553
0.095	0.022254615	0.393671563	0.436253472	0.079818635

**LAMPIRAN K (LANJUTAN)**  
**Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap *Leverage***  
**KPRI-ITS**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0.1	0.022287598	0.39425501	0.436900029	0.081418999
0.105	0.022319698	0.394822848	0.437529287	0.082976544
0.11	0.022350986	0.395376317	0.438142623	0.08449468
0.115	0.022381524	0.395916513	0.43874125	0.085976405
0.12	0.022411366	0.396444402	0.439326239	0.087424376
0.125	0.022440561	0.396960847	0.439898545	0.088840954
0.13	0.022469153	0.397466616	0.440459022	0.090228251
0.135	0.02249718	0.397962401	0.441008434	0.091588161
0.14	0.022524678	0.398448824	0.441547472	0.092922391
0.145	0.022551678	0.398926448	0.442076758	0.094232487
0.15	0.02257821	0.399395784	0.442596861	0.095519848
0.155	0.0226043	0.399857297	0.443108293	0.096785751
0.16	0.022629971	0.40031141	0.443611526	0.098031359
0.165	0.022655247	0.400758513	0.444106991	0.099257736
0.17	0.022680145	0.401198962	0.444595081	0.100465861
0.175	0.022704687	0.401633083	0.445076159	0.101656631
0.18	0.022728887	0.402061179	0.44555056	0.102830874
0.185	0.022752763	0.402483528	0.446018593	0.103989353
0.19	0.022776329	0.402900387	0.446480542	0.105132773
0.195	0.022799597	0.403311994	0.446936672	0.10626179
0.2	0.022822581	0.403718571	0.447387227	0.107377007
0.205	0.022845293	0.404120323	0.447832434	0.108478989
0.21	0.022867742	0.40451744	0.448272505	0.109568257
0.215	0.022889939	0.404910099	0.448707637	0.110645299
0.22	0.022911894	0.405298466	0.449138012	0.111710567
0.225	0.022933615	0.405682694	0.449563801	0.112764483

**LAMPIRAN K (LANJUTAN)**  
**Pengaruh Keuntungan Pajak terhadap *Leverage***  
**KPRI-ITS**

$\tau$	2014	2015	2016	Error
0.23	0.02295511	0.406062927	0.449985162	0.113807441
0.235	0.022976387	0.406439299	0.450402245	0.114839808
0.24	0.022997452	0.406811935	0.450815187	0.115861927
0.245	0.023018313	0.407180951	0.451224118	0.116874116
0.25	0.023038975	0.407546455	0.451629158	0.117876674





## LAMPIRAN L

### Listing Program Penghitungan Nilai Klaim Aset, Hutang, dan Ekuitas

```

function ok_Callback(hObject, eventdata, handles)
clc
g = str2num(get(handles.gamma, 'string'));
r = str2num(get(handles.risk, 'string'));
v = str2num(get(handles.volatility, 'string'));
V = str2num(get(handles.value, 'string'));
t = 0.00:0.005:0.25
operator = get(handles.popupmenu1, 'value');
if operator == 1
    for i=1:length(t);
        d(i) = (2.*t(i).*r) + (t(i).*(v.^2)) + (2.*r.*g) - (t(i).*2.*r.*g)
        s(i) = ((t(i).*(v.^2))./(d(i))).^((v.^2)./(2.*r));
        c(i) = ((r+0.5.*v.^2).*V.*s(i))./(1-t(i));
        A(i) = V + (t(i).*c(i).*(1./r)) - (((t(i).*c(i).*(1./r)).
            + (g.*V.*s(i))).*s(i).^((2.*r)./(v.^2))
        m(i) = ((abs(V-A(i))./V))
        M = mean(m)
    end
    set(handles.mape, 'string', M)
    axes(handles.axes1);
    plot(t,A);
    xlabel 'Tax advantages to debt';
    ylabel 'Asset value';
    grid 'on'
    round(A)
end

```

# LAMPIRAN L (LANJUTAN)

## Listing Program Penghitungan Nilai Klaim Aset, Hutang, dan Ekuitas

```

elseif operator == 2
    for i=1:length(t);
        d(i)=(2.*t(i).*r)+(t(i).*(v.^2))+(2.*r.*g)-(t(i).*2.*r.*g);
        s(i)=((t(i).*(v.^2))./(d(i))).^((v.^2)./(2.*r));
        c(i)=((r+0.5.*v.^2).*V.*s(i))./(1-t(i));
        D(i)=V+(c(i)*(1./r))+((1-g).*V.*s(i)).  
            -(c(i)*(1./r)).*s(i).^((2.*r)./(v.^2));
        m(i)=((abs(V-D(i))./V));
        M=mean(m);
    end
    set(handles.mape,'string', M)
    axes(handles.axes1);
    plot(t,D);
    xlabel 'Tax advantages to debt';
    ylabel 'Debt value';
    grid 'on'
    round(D)
elseif operator == 3
    for i=1:length(t);
        d(i)=(2.*t(i).*r)+(t(i).*(v.^2))+(2.*r.*g)-(t(i).*2.*r.*g);
        s(i)=((t(i).*(v.^2))./(d(i))).^((v.^2)./(2.*r));
        c(i)=((r+0.5.*v.^2).*V.*s(i))./(1-t(i));
        E(i)= V-(c(i).*((1-t(i))./r))+((c(i).*((1-t(i))./r)).  
            -(V.*s(i)).*s(i).^((2.*r)./(v.^2));
        m(i)=((abs(V-E(i))./V));
        M=mean(m);
    end
end

```

**LAMPIRAN L (LANJUTAN)****Listing Program Penghitungan Nilai Klaim Aset,  
Hutang, dan Ekuitas**

```
end  
    set(handles.mape,'string', M)  
    axes(handles.axes1);  
    plot(t,E);  
    xlabel 'Tax advantages to debt';  
    ylabel 'Equity value';  
    grid 'on'  
end
```



# LAMPIRAN M

## Listing Program Penghitungan Rasio Keuntungan *Tax Deductible*

```

clear
clc
g = 100
r = 6.5
v = 2.159206
V = 9284760267
t = 0.000:0.005:0.25
for i=1:length(t);
    d(i) = (2.*t(i).*r)+(t(i).*(v.^2))+(2.*r.*g)-(t(i).*2.*r.*g)
    s(i) = ((t(i).*(v.^2))./(d(i))).^((v.^2)./(2.*r));
    c(i) = ((r+0.5.*v.^2).*V.*s(i))./(1-t(i));
    A(i) = V+(t(i).*c(i)*(1./r))-(((t(i).*c(i)*(1./r)).
        +(g.*V.*s(i))).*s(i).^((2.*r)./(v.^2))
    T(i) = (A(i)./V)-1
    m(i) = ((abs(V-A(i))./V))
end
plot(t,T);
xlabel 'Tax advantages to debt';
ylabel 'Tax deductible ratio on asset';
grid 'on'

```



# LAMPIRAN N

## Listing Program Penghitungan *Leverage* KPRI-ITS

```

clear
clc
g = 100;
r = 6.5;
v = 2.159206;
Va = 9284760267;
Vd = 3751101133;
t = 0:0.005:0.25
for i=1:length(t);
    d(i) = (2.*t(i).*r)+(t(i).*(v.^2))+(2.*r.*g)-(t(i).*2.*r.*g)
    s(i) = ((t(i).*(v.^2))./(d(i))).^((v.^2)./(2.*r));
    cd(i) = ((r+0.5.*v.^2).*Vd.*s(i))./(1-t(i));
    ca(i) = ((r+0.5.*v.^2).*Va.*s(i))./(1-t(i));
    D(i) = Vd+(cd(i)*(1./r))+((1-g).*Vd.*s(i)
        -(cd(i)*(1./r))).*s(i).^((2.*r)./(v.^2))
    A(i) = Va+(t(i).*ca(i)*(1./r))-(((t(i).*ca(i)*(1./r))
        +(g.*Va.*s(i))).*s(i).^((2.*r)./(v.^2))
    L(i) = (D(i)./A(i))
    m(i) = (abs((Vd/Va)-L(i))./(Vd/Va))
    M = mean(m)
end
plot(t,L);
xlabel 'Tax advantage to debt';
ylabel 'Leverage';
grid 'on'

```





## LAMPIRAN O

### Biodata Penulis



Penulis memiliki nama lengkap Alwi Husein Mulachela, lahir di Surakarta, pada 30 November 1995. Terlahir sebagai anak ketiga dari 3 bersaudara dari pasangan Husein Ali Mulachela dan Alwiyah Alhabsyi. Sejak usia 4 tahun, penulis telah menempuh pendidikan formal dari TK Nurul Yaqin Jakarta (1999-2000), TK Aisyiyah 20 Jakarta (2000-2001), SD Muhammadiyah 06 Jakarta (2001-2007), SMP Negeri 73 Jakarta (2007-2010), dan SMA Negeri 8 Jakarta (2010-2013). Kemudian pada tahun 2013, penulis melanjutkan studi jenjang S1 di Departemen Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Penulis mengambil bidang minat Pemodelan dan Riset Operasi Pengolahan Data. Selama menempuh pendidikan di ITS, penulis aktif berorganisasi di berbagai tempat baik intra maupun ekstra kampus, sebagai staff komisi aspirasi DPM ITS (2014-2015), staff organisasi GMNI ITS (2014-2015), ketua bidang sosial dan politik GMNI ITS (2015-2016). Penulis juga aktif di berbagai kepanitian seperti kaderisasi Padamu Himatika sebagai *steering comittee* (2015-2016) dan Olimpiade Matematika ITS (OMITS) 2014 dan 2015. Adapun informasi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini dapat ditujukan ke penulis melalui email: *alwi.mulachela24@gmail.com*